



Casa abierta al tiempo
Unidad Cuajimalpa

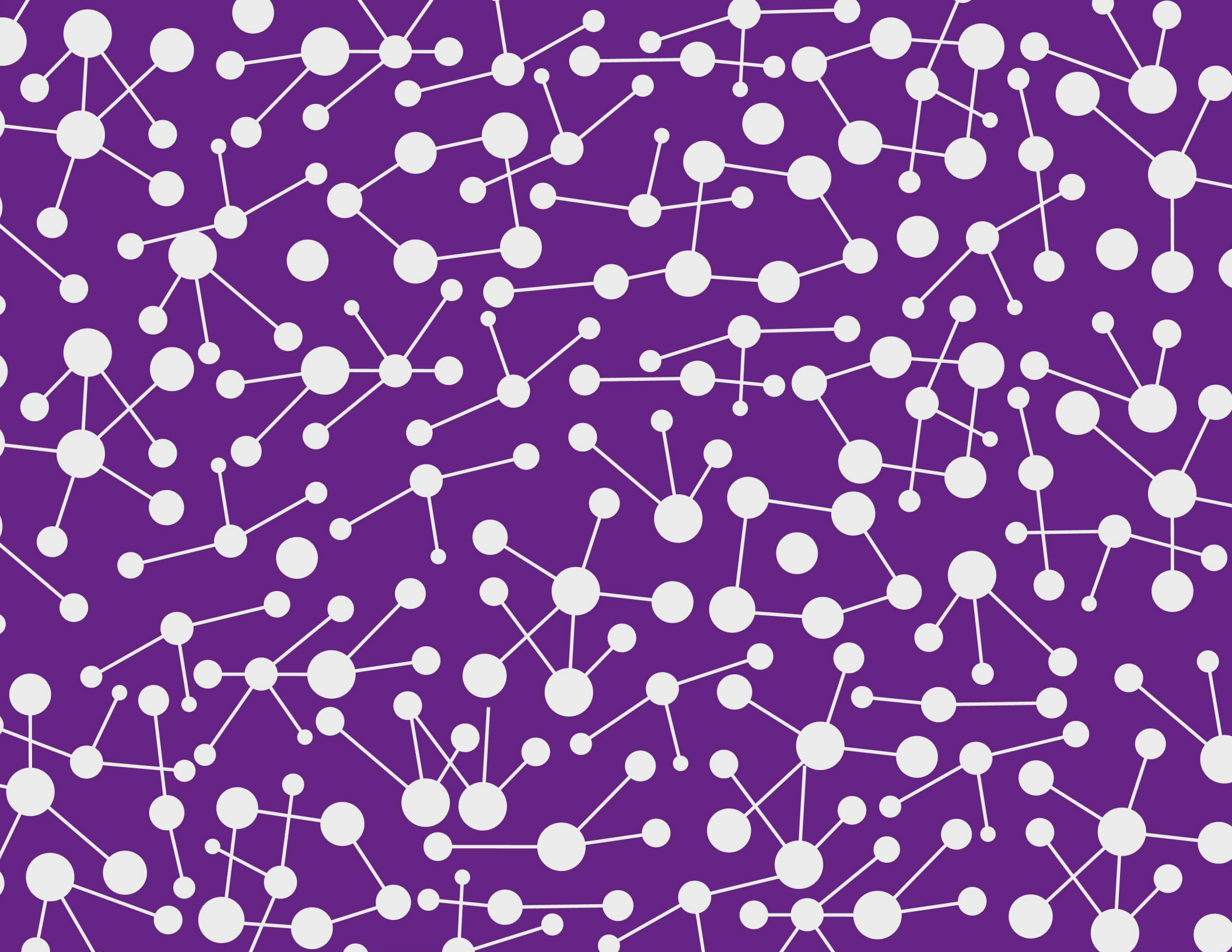
DCCD - MADIC
Maestría en Diseño, Información y Comunicación

Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés de los adolescentes de secundaria pública por la Ciencia y la Tecnología

Equidad + Género = ConCiencia

Idonea Comunicación de Resultados (ICR)
para obtener el grado de
Maestría en Diseño, Información y Comunicación

Presenta:
Beatriz Gabriela Avila Estrada
Daniel Sánchez Fuentes



Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés de los adolescentes de secundaria pública por la Ciencia y la Tecnología

Equidad + Género = ConCiencia



Integrantes del equipo

Beatriz Gabriela Avila Estrada
Daniel Sánchez Fuentes

Asesores

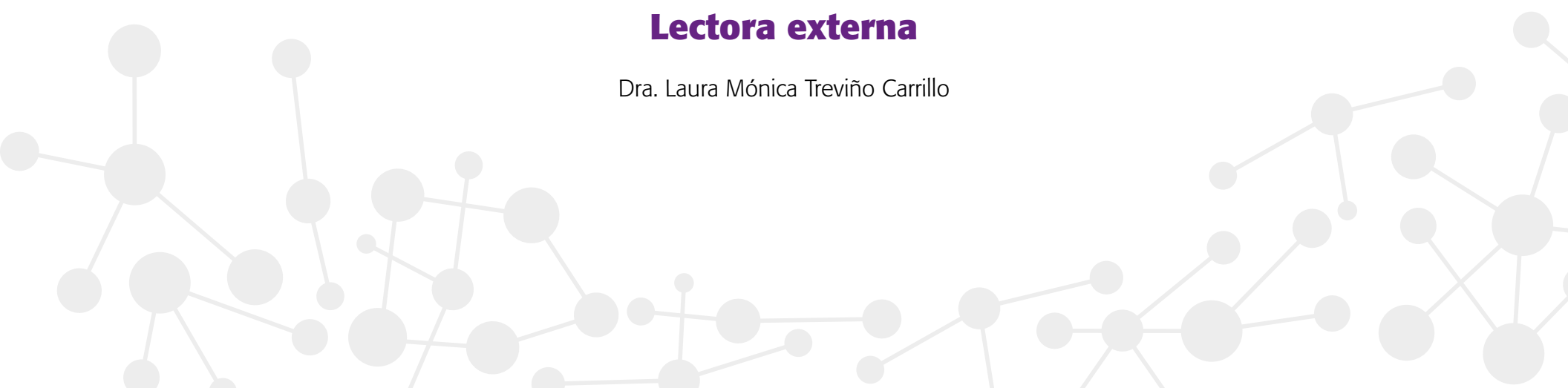
Dr. Diego Carlos Méndez Granados
Dr. Luis Alfredo Rodríguez Morales

Lectora interna

Dra. Alejandra García Franco

Lectora externa

Dra. Laura Mónica Treviño Carrillo



Agradecimientos generales

Esta investigación nos permitió conocer a muchas personas que sin lugar a dudas fueron piezas claves para el desarrollo del proyecto. Desde que conocieron los objetivos de la investigación se mostraron gustosos de ayudar para mejorar y es por eso que no queremos dejar de agradecer a todos y cada uno de las personas que lo hicieron posible.

El primer agradecimiento que extendemos es a nuestros asesores el Dr. Diego Carlos Méndez Granados y Dr. Luis Rodríguez Morales y a nuestras lectoras externas Dra. Laura Mónica Treviño Carrillo y la Dra. Alejandra Franco. A nuestra editora de estilo y redacción y en ocasiones mediadora la Lic. Estela Xochitl Monserrat Quintero Carrillo.

Por otro lado, y no menos importante, agradecemos al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) y las personas que se encuentran comprometidas no solamente con esta investigación, si no con un cambio social urgente que reconozca la equidad entre los seres humanos sin importar género o cualquier otra condición.

Dras. que nos facilitaron información para comenzar con esta investigación:

Dra. Julieta Fierro Holman
Dra. Wanda Muñoz
Dra. Hortencia Moreno
Dra. Aline Guevara

Profesores que nos apoyaron en las recolección de datos en secundarias:

Licenciado Óscar Gómez Vergara
Maestra Tania Mejía Chávez
Maestra Jazmín Velázquez Herrera
Maestro Víctor Miguel Hernández Santos

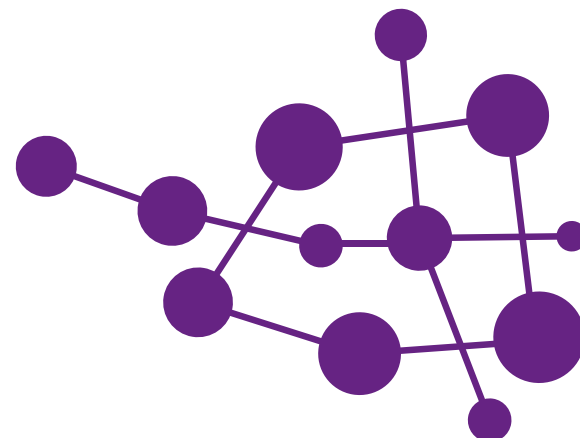
Alumnas de la UAM Cuajimalpa de la división de Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI) que nos ayudaron en las encuestas:

Alicia Jaqueline Hernández Monzalvo
Itary Alejandra Pérez Pérez
Mariana Alejandra Vega Castelán

Madres, padres y sus hijas que participaron en las pruebas pilotos de la investigación:

Sra. Cristina Lopez Monroy
Vania Chamor Lopez
Sr. Carlos Edgar del Río Islas
Karla Beatriz del Río Flores
Sra. Martha Patricia Morales Gonzalez
Samanta Hernandez Morales
Brenda Hernández Morales
Sr. Erick Roldan Gonzalez
Maia Korina Roldan Navarro

Cultura UAM Cuajimalpa:
María Dayanira Louhaina García Toledo



Profesores de la Maestría en Diseño,
Información y Comunicación (MADIC):

Dra. Caridad García Hernández
Dra. Nora Angélica Morales Zaragoza
Dra. María del Rocío Abascal Mena
Dra. Gloria Angélica Martínez de la Peña
Dr. Gustavo Hernán Rojas Bravo
Dr. Rodrigo Martínez Martínez
Aarón José Caballero Quiroz
Dr. Raúl Roydeen García Aguilar
Mtra. Brenda García Parra
Mtro. Octavio Mercado González

Profesores de la Licenciatura en Diseño
de la UAM Cuajimalpa:

Mtro. Raúl Gregorio Torres Maya (Q.E.P.D.)
Dra. Deyanira Bedolla Pereda

Dras. entrevistadas en la Universidad
de Southampton:

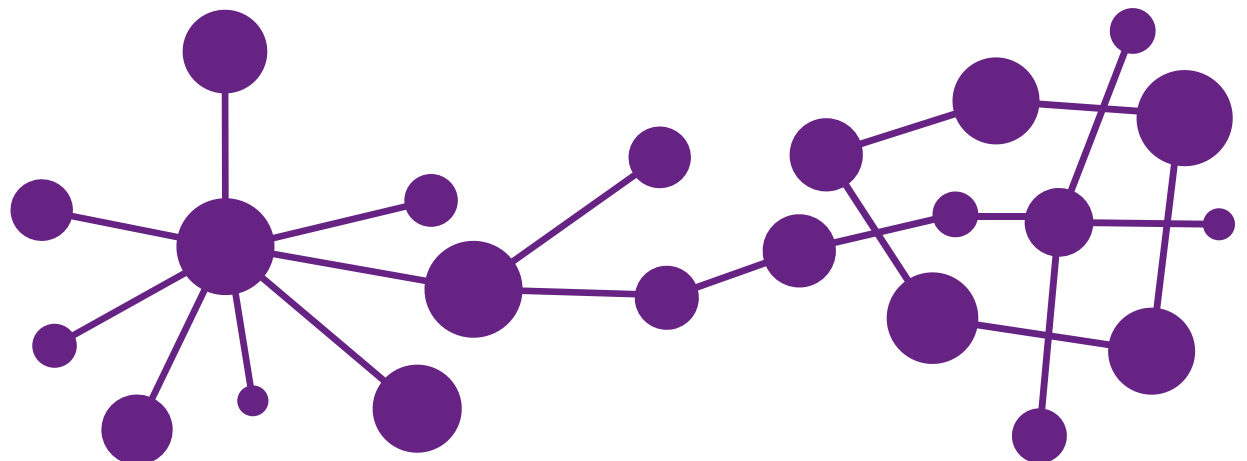
Dra. Alice Iles
Dra. Andri Christodoulou
Dra. Ángeles Camacho Rosales
Dra. Jessica Spurrell

Doctoras que son parte del juego de mesa
Misterios X Resolver:

Dra. Tessy María López Goerne.
Dra. Norah Elsy Beltrán Vargas.
Dra. Alejandra García Franco.
Dra. Zenaida Carolina Leyva Inzunza.
Dra. Rocío Alejandra Muñoz Hernández.
Dra. Mariana Peimbert Torres.
Dra. Izlia Jazheel Arroyo Maya.
Dra. Elena Aréchaga Ocampo.
Dra. Ángeles Mancillas Mantilla Ramírez.
Dra. Ángeles Camacho Rosales

Doctoras Realizadoras del documental
Mexicanas al grito de ciencia:

Dra. Briseida Flores
Dra. Jessica Sánchez
Dra. Paulina Gómez
Dra. Sinahí Ortega
Dra. Viridiana Velázquez;
El equipo de post-producción Lic. Rocío
Alejandra Solís Domínguez y Lic. Israel
Sánchez Contreras.



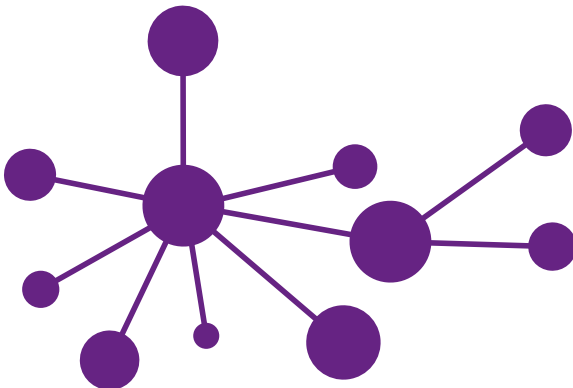
Agradecimientos Gabriela

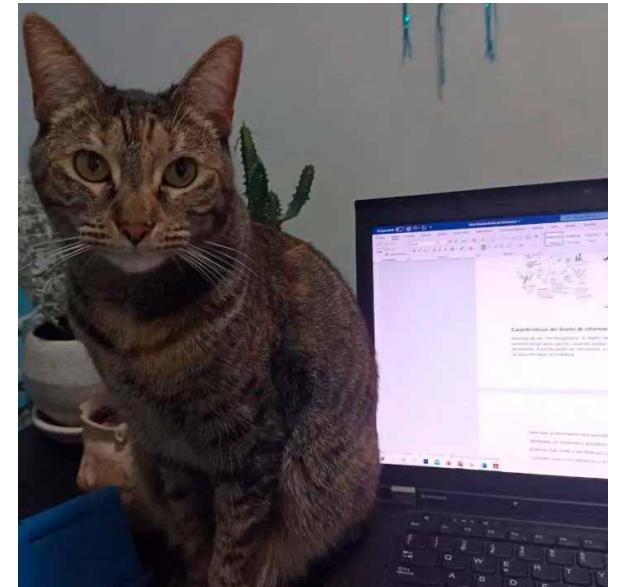
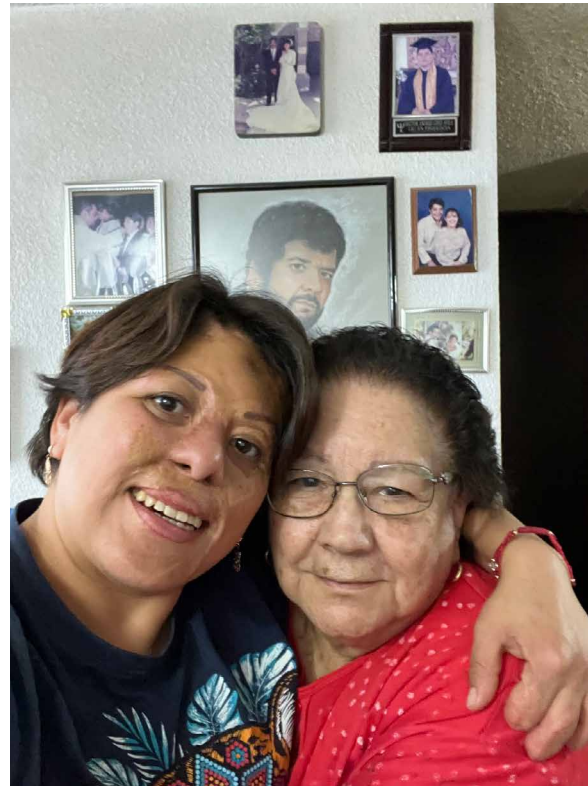
Quisiera dedicar un especial agradecimiento a mi madre, María Cristina Estrada Alvarado, quien fue la primera persona en creer y alentarme a hacer el proceso de admisión a MADIC. Gracias Mamá por el apoyo para culminar este proceso, tu ejemplo de fortaleza y dedicación me ha enseñado el verdadero significado del compromiso y la perseverancia. Esta tesis es tanto tuya como mía, y no podría haber llegado a este punto sin tu amor incondicional y tu constante aliento.

También, quiero agradecer a mis hermanas María del Rocío Avila Estrada y Norma Leticia Avila Estrada que al igual que mi madre me acompañaron en este proceso de crecimiento académico y personal. A mis amigas Xochitl Quintero Carrillo, Claudia Solís y Ángeles Camacho Rosales, quienes en todo momento estuvieron presentes para escucharme y darme consejos o puntos de vista que enriquecieron mucho esta investigación.

No quiero dejar de lado a las personas que también caminaron junto a mí durante esta maestría: la Maestra en Diseño, Información y Comunicación Mónica González Garduño, el Ingeniero José Luis Pacheco Mendoza, el Licenciado Orlando Arturo Rizo Mendoza, la Licenciada Miriam Alicia Martínez, la Licenciada Yolaina Vargas, el Licenciado Juan Miguel Pérez Huerta, el Licenciado Juan Manuel Piña Velazquez y el Licenciado Jesús Adrián Valerio Carmona; quiero que sepan que los admiro mucho y les agradezco todo su apoyo incondicional, las reflexiones que tuvimos entorno a las relaciones humanas y a la interdisciplina que está presente en este trabajo. Sin duda este viaje fue maravilloso porque ustedes estuvieron acompañándome en el proceso.

Por último y no menos importante me gustaría otorgar simbólicamente el grado de maestra a mi gatita Zuky, como el grandioso físico Jack H. Hetherington que nombró a su gato Willard como colaborador del artículo «Two-, Three-, and Four-Atom Exchange Effects in bcc ^3He ,» en Physical Review Letters de 1975. Zuky fue un apoyo emocional muy importante porque estuvo acompañándome en las largas horas de trabajo de investigación frente a la computadora y de ahí que simbólicamente para mí ahora es la Maestra Zuky.





Agradecimientos Daniel

Escribir estas palabras no fue sencillo. Ciertamente mi camino de adolescente al día de hoy no fue el más recto y fácil a causa de mi rebeldía y creencias de fracaso que me acompañaron varios años, sin embargo, siempre hubo corazones que me amaron, apoyaron y guiaron para que alcanzara mis sueños y metas. Sí enlistara a cada una de ellas y escribiera los motivos por los cuales les brindo este pequeño reconocimiento este segmento personal que tengo sería interminable. Por ello, en las siguientes líneas trataré de agradecer a todos estos seres que tienen un lugar privilegiado en mis latidos sin ser tan particular.

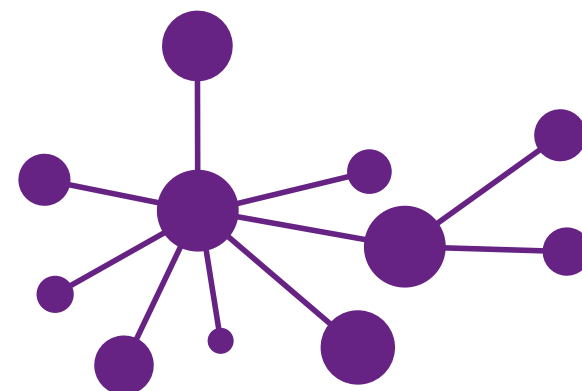
Primero a mi familia, en especial a aquella con la que siempre comparto Navidad y Año Nuevo, las(os) amo, son mi todo. Segundo, a mis ángeles que desde el cielo, con su espíritu, siguen aquí para impulsarme a seguir adelante. En tercero a esa familia que se elige «los de la Calle Cuatro, Olivar del Conde, Rosa Blanca, Santa Lucía (Álvaro Obregón), Cuajimalpa, Nezahualcóyotl, Ecatepec, Aragón y otros barrios» por aceptarme como su hermano. También a mis profesores que estuvieron en la Licenciatura, mi etapa profesional y Maestría por colaborar en mi formación. A todas y cada una de estas personas les doy mi eterno agradecimiento, sin ustedes ese Daniel adolescente que se metía en problemas y que se encontraba perdido no sería lo que es hoy.

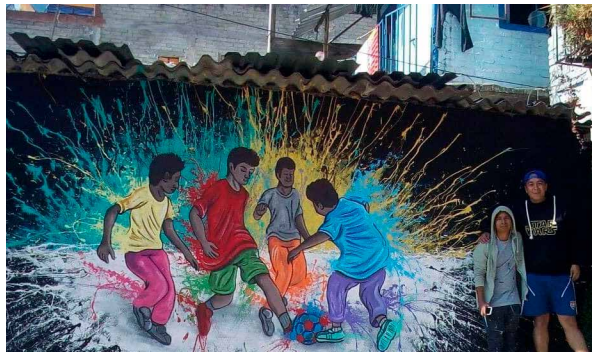
Además, quiero agradecer al tema y proyecto que se leerá en las siguientes líneas por hacerme mejor persona, volver a aprender para ver el mundo desde otra perspectiva y permitirme brindar un grano de arena para mejorar el mundo. Por lo anterior, agradezco a la Alcaldesa de Álvaro Obregón Lía Limón García y a la Directora Ejecutiva de la Unidad de Igualdad Sustantiva y Equidad de Género Betzabé Mendoza Paz como a todo su equipo que me permitió realizar diversos murales, mayormente en temas de género, en la Alcaldía. A mi amiga Mónica González Garduño por apoyarme en esta investigación así como en mis proyectos artísticos.

Finalmente, pero no menos importante, agradezco a quienes me brindaron su mano en las diversas etapas de mi vida, a quienes me la brindan ahora, a quienes ayudaron a lograr esta tesis y a quienes fomentan mi proyecto de pintura.

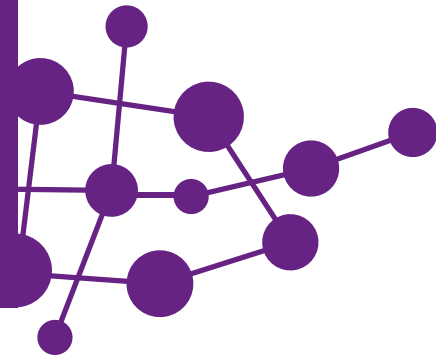
Me siento sumamente bendecido y aunque la palabra gracias son solo siete letras para mí son incontables abrazos, sonrisas y lágrimas, así como un inmensurable aprecio, querer y amor para ustedes.

Gracias.





Índice



Resumen | 16
Introducción | 18
Capítulo uno | 22

Justificación | 24
SAGA | 27
TECNOLOChicas | 27

Capítulo dos | 30

Abordaje teórico | 31
El capital cultural una herencia que puede transformarse y transformar | 35
Representaciones sociales | 37
Pruebas piloto | 38
Sistema de relaciones que las adolescentes de secundaria tienen con la Ciencia | 43
Subsistema Familia | 50
Subsistema Educación | 52
Subsistema de la Ciencia | 56
Subsistema Economía | 58

Capítulo tres | 62

Detectar la necesidad | 65
Estrategia | 65
Definición y/o acotamiento | 66
Investigación | 71
Diseño de entrevistas y encuestas | 74
Metodología *Draw A Scientist Test* (DAST) | 75
Adecuación de la prueba *Draw A Scientist Test* (DAST) | 77
Diseño de las encuestas | 82
Entrevistas y encuestas a padres y profesores | 83
Realización de prototipos durante las actividades para conmemorar el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia | 84
Aprendizaje de la jornada "La Mujer y la Niña en la Ciencia" | 86
Enseñanzas del cine debate | 88
Actividades externas para la conmemoración del 8 de marzo Día Internacional de la Mujer | 90
Conclusiones del Corredor Cultural de la Alcaldía Cuajimalpa | 92

Capítulo cuatro | 95

Presentación de datos y análisis	95
Resultados	96
Conteo de resultados alumnas UAM Cuajimalpa de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería	96
Entrevista a profesores	101
Conteo de resultados de tres encuestas a alumnas y alumnos de secundaria	106
Conteo de resultados de madres y padres	162
Hallazgos significativos para las posibles propuestas de salida	167

Capítulo cinco | 172

Propuesta inicial de juego de mesa diseñado en México	174
Diseño preliminar	175
Síntesis del multijuego	175
Actividades desarrolladas durante la estancia de investigación	178
<i>Top Trumps</i> científicas mexicanas	180
Reglas de los modelos de juegos	185
<i>Top Trumps</i> e <i>Historias Reales</i>	190
Modelos posteriores al de las <i>Historias Reales</i>	191
Juego colaborativo de mesa	194
Nuevo modelo colaborativo de juego de mesa Misterios X resolver	197

Capítulo seis | 200

Desarrollo de solución y/o prototipo de Propuesta integral a mediano plazo	201
Etapas para ejecutar la estrategia integral	217

Capítulo siete | 218

Desarrollo de solución y/o prototipo de diseño del juego de mesa: *A escena* | 220

Diseño del juego *A escena* | 223

Desarrollo de prototipo | 225

Evaluación | 225

Análisis de evaluación | 226

Recomendaciones | 228

Desarrollo de solución y/o prototipo de diseño del juego de mesa: *Misterios X resolver* | 229

Evaluación | 234

Análisis de evaluación | 235

Recomendaciones | 238

Reflexión final | 242

Recapitulación | 244

Reflexión sobre el proceso de adecuación interdisciplinaria – soluciones al conflicto interdisciplinario, a los procesos personales de desarrollo a partir de los lineamientos de la investigación propuestos. | 248
Conocimientos, saberes y experiencias que dieron origen a una síntesis de ambas propuestas de mejora. | 250

Reflexión sobre la necesidad normativa de la propuesta MADIC, para el cauce adecuado de la funcionalidad ejecutiva interdisciplinaria de los grupos de estudio. | 252

La maduración personal obtenida en el ensayo y ejecución de una solución en la que cada participante trascendió su formación y ensayó con las propuestas de las tres disciplinas incluidas en la MADIC. | 255

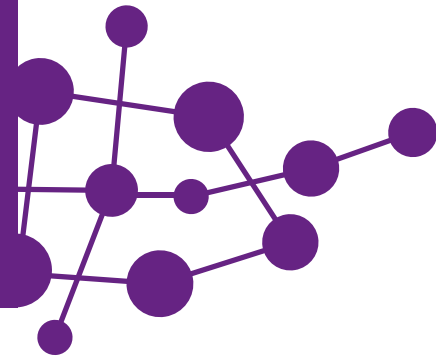
Bibliografía | 258

Imágenes | 263

Videos | 264

Imágenes utilizadas para el diseño del juegos de mesa Misterios X Resolver| 264

Resumen



Este trabajo propone una estrategia interdisciplinaria para fomentar el interés en la Ciencia y la Tecnología entre adolescentes de secundaria pública, especialmente mujeres. A continuación, se presenta un resumen de los puntos clave:

Objetivo general

1. Desarrollar una estrategia que apoye la forma de enseñanza para que los conocimientos científicos en la educación básica sean atractivos para las y los adolescentes y que esto permita motivar tal acercamiento a la Ciencia y la Tecnología.

Objetivos Principales

1. **Motivación en la Ciencia y la Tecnología** - Desarrollar estrategias para que los conocimientos científicos sean atractivos para adolescentes, especialmente mujeres, y promover la equidad de género en el aprendizaje.
2. **Presencia de las mujeres en la Ciencia y la Tecnología** - Mostrar el trabajo de mujeres científicas mexicanas contemporáneas a los adolescentes y sus familias.
3. **Equidad de Género** - Fomentar la reflexión sobre los roles de género en el hogar y cómo afectan la educación.

Metodología

La investigación se basa en la recolección de testimonios y datos a través de entrevistas y encuestas, tanto a mujeres científicas como a estudiantes, padres y profesores. El enfoque se apoya en teorías sociológicas, como la teoría de representaciones sociales y el pensamiento sistémico, para analizar los factores que limitan el acceso de las mujeres a la Ciencia y la Tecnología.

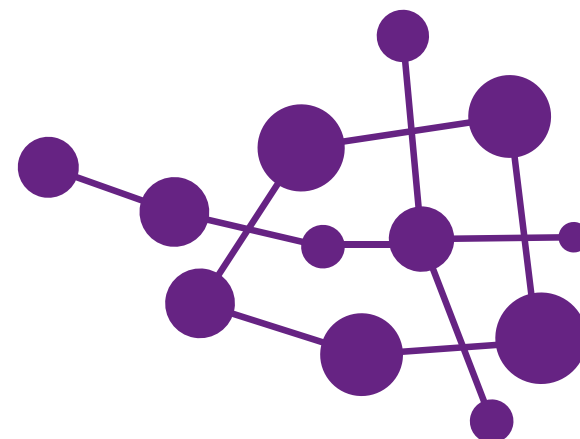
Principales Hallazgos

1. **Influencias Sociales** - Las representaciones sociales de la ciencia tienden a estar relacionadas con roles de género tradicionales y afecta el interés de las adolescentes en estas disciplinas.
2. **Falta de Modelos Femeninos** - Hay poca visibilidad de mujeres científicas en los contenidos educativos y en la sociedad en general, lo que limita los referentes para las adolescentes.
3. **Entorno Familiar** - El apoyo familiar y las representaciones sobre el rol de la mujer en la ciencia juegan un papel crucial en la formación del interés por estas áreas.

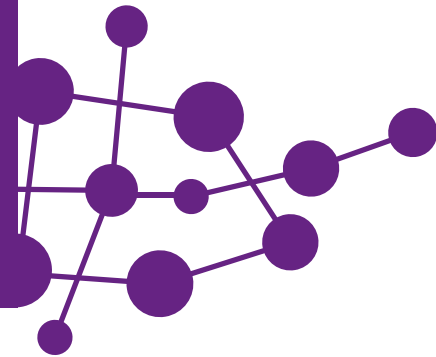
Propuestas

1. **Juego de Mesa** - Se desarrolló un juego de mesa como herramienta didáctica para divulgar la ciencia de manera más inclusiva y atractiva.
2. **Estrategia Integral** - Se propone una intervención a mediano plazo que involucre a familias, profesores y científicos para fomentar una visión más equitativa de la Ciencia y la tecnología.

El trabajo concluye con una reflexión sobre cómo la interdisciplinariedad y el respeto a diferentes enfoques son esenciales para generar cambios sistémicos que permitan una mayor inclusión de las mujeres en la Ciencia y la Tecnología.



Introducción



La presente investigación se enfoca en detectar las relaciones sistémicas que pueden influir, o no, en la motivación de las mujeres adolescentes estudiantes de secundaria pública para acercarse con interés a las Ciencias Naturales y a la Tecnología.

Como objetivo general se plantea desarrollar una estrategia que apoye la forma de enseñanza para que los conocimientos científicos en la educación básica sean atractivos para las y los adolescentes y que esto permita motivar tal acercamiento a la Ciencia y la Tecnología.

Como objetivos particulares, se pretende visibilizar el trabajo y la labor de científicas y tecnólogas mexicanas contemporáneas a adolescentes y sus familiares; fomentar la reflexión en familias sobre los roles de género presentes en el hogar y, finalmente, proponer experiencias de divulgación científica, que les permitan descubrir que las profesiones en estas disciplinas del conocimiento humano, son igualmente una vía de formación e investigación con grandes satisfacciones tanto para las mujeres como para los hombres, y de esta forma sumarse a muchas otras propuestas y prácticas que en la actualidad se llevan a cabo para promover la equidad de género.

Para lograr dichas metas, este estudio partió del hecho de recabar testimonios de diversos actores involucrados en la problemática, tal y como lo sugiere el Diseño de Información que, de acuerdo con el diseñador Jorge Frascara, se caracteriza por buscar una solución a través del contacto con el usuario.

En este enfoque interdisciplinario, en el que una parte fundamental y primaria fue acercarse tanto a científicas como estudiantes, e interactuar para comprender -mediante este estudio de campo de esta muestra planificada-, aspectos presentes en esta problemática de estudio. Se contempló la importancia de hacer este análisis para detectar qué tipo de condicionamientos debido a los roles de género, les impide a las estudiantes interesarse en el estudio de la Ciencia y la Tecnología y así proponer un discurso de equidad en el aprendizaje científico.

Sin embargo, en este caso el primer acercamiento fue con mujeres que se dedican a la Ciencia porque era de interés conocer motivaciones, anécdotas y dificultades que tuvieron en su adolescencia con respecto al aprendizaje científico para el desarrollo de una estrategia, evaluar e implementar una propuesta de mejora a la problemática.

En consecuencia y al atender las observaciones de las mujeres involucradas en la práctica científica, se diseñaron herramientas para recabar datos entre las y los adolescentes que cursan segundo de secundaria, madres y padres de familia, profesores de educación básica que imparten las asignaturas de Química, Física y Biología, alumnas de licenciaturas de Ciencias y Tecnología de la UAM Cuajimalpa e Investigadoras de la división de Ciencia Naturales e Ingeniería de la UAM Cuajimalpa, el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria (CICATA Legaria) y como parte de una estancia de investigación en el Reino Unido se retomaron entrevistas a Doctoras del Centro de Optoelectrónica en la Universidad de Southampton que se dedican al Outreach y public engagement (divulgación científica).

Los datos recabados permitieron identificar la necesidad de recurrir a otras disciplinas para plantear una estrategia pertinente que origine cambios significativos. Sin embargo, durante la fase de análisis y la lluvia de ideas, cada investigador interpretó y analizó los datos de acuerdo con su formación.

Lo anterior originó una aparente contradicción, sin embargo, la ética de trabajo para este equipo se basó en respetar los puntos de vista de cada uno de los investigadores. Por un lado la investigadora propuso seguir con la realización y perfeccionamiento de un modelo de juego de mesa de divulgación científica, mientras que el investigador optó por diseñar una estrategia integral inspirada en numerosos estados del arte y que tiene por objetivo abordar diversas acciones en diferentes momentos.

Al tratarse de un trabajo interdisciplinario, se recurrió al estudio de un principio filosófico de la Lógica de Hegel, interpretada por el filósofo, historiador y escritor Hayden White, con el objetivo de reflexionar sobre cómo la contradicción ayuda significativamente en la creación de un verdadero cambio. Y tal condición, en lugar de quedarse como una problemática irreconciliable entre ambas posturas, fue la pauta para comprender aún más, como el trabajo interdisciplinario no debe llevar necesariamente a la unificación de criterios, sino que resalta la importancia del contraste, del debate, del respeto hacia ambas propuestas y del seguimiento en la investigación a partir de la formación de cada integrante del equipo.

De esta forma se postuló una tesis y una antítesis sobre cuál sería la mejor estrategia para impactar al sistema que hace posible la brecha de género en la ciencia. Fue entonces que se decidió desarrollar ambas propuestas para que al final se planteara una síntesis y así poder identificar qué acciones desencadenan cambios en las relaciones sistémicas, con el fin de despertar un interés genuino y natural en las estudiantes adolescentes para indagar más sobre la ciencia, incluso descubrir cómo ésta y sus hallazgos, están presentes en su cotidianidad.

Por su parte, la Comunicación, que es una disciplina por naturaleza interdisciplinaria, aportó elementos útiles en el mapeo sistémico de la problemática, así como en la propuesta de mejora. Por ejemplo, el enfoque de comunicación para el desarrollo fue útil para detectar y apuntar la problemática, en lo que respecta al enfoque sociopsicológico que propuso Craig en Martín (2009) como un proceso de expresión, interacción e influencia, utilizamos a la Teoría de Representaciones Sociales que ayudó a realizar un análisis del discurso de las y los adolescentes de una secundaria pública, que permitió evaluar las relaciones sistémicas de la problemática y conocer cuál es la relación que las y los estudiantes de secundaria tienen con la Ciencia.

Para el desarrollo del juego de mesa la comunicación didáctica fue fundamental porque aportó elementos para mejorar el aprendizaje científico en clase que se complementaron con la comunicación pública de la ciencia desde un enfoque dialógico, también conocida como Divulgación Dialógica de la Ciencia, con el objetivo de generar interés por la ciencia a partir de eventos o situaciones cotidianas que involucren a las y los adolescentes a participar de un diálogo para ampliar y evaluar su conocimiento.

En cuanto al diseño, se abordó el enfoque conocido como Diseño Sistémico que sostiene que para que cambien las relaciones de un sistema, éstas deben nutrirse de varios factores entrelazados que sucedan en diversos momentos y entornos de manera continua. Es decir, se deben atender diversas situaciones, de varias maneras, en distintos espacios y momentos para obtener el resultado esperado. Por ello, es necesario entender las cosas sistémicamente y ponerlas en un contexto para establecer la naturaleza de sus relaciones como lo menciona González (2007) en su libro *El significado del diseño y la construcción del entorno* (p. 195).

Otra corriente de diseño, presente en la investigación, es el diseño disruptivo que jugó un papel importante en el trabajo interdisciplinario con las investigadoras que se dedican a la divulgación de la ciencia, ya que, de acuerdo con la diseñadora Cristina Yoshida, quien es teórica de esta corriente, ' " disruptivo" cabe en el sentido de que, para poder enfrentar problemas complejos, necesitamos romper con la manera cómo muchos sistemas funcionan y esto implica encontrar palancas de cambio que generen un efecto dominó de mayor impacto que aquel derivado de una sola intervención o actividad específica' (Yoshida, 2023).

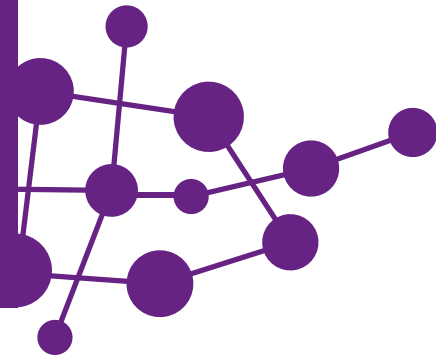
Por ello, conocer y evaluar la forma en que las investigadoras con las que se hizo contacto para saber la manera como divulgan la ciencia -en México y Southampton- brindó un panorama más amplio y eficaz, para planear una estrategia basada en experiencias de las doctoras, cuya esencia se puede sintetizar en una acción efectiva con el fin de cambiar el comportamiento del sistema.

La presente investigación se divide en siete capítulos, una reflexión final por parte de cada investigador (a partir de su experiencia de acuerdo con su elección) y una parte con anexos, que contempla todos los pasos realizados para la compilación de datos, el diseño de las estrategias y, en algunos casos, el rediseño de las propuestas.

A continuación, se enuncia de forma breve el contenido cada capítulo:

- **Capítulo 1 - *Visible lo invisible*.** Aborda la justificación de la problemática y algunos estados del arte que inspiraron propuestas de solución.
- **Capítulo 2 - *Abordaje teórico*.** Explora el análisis sistémico de la problemática con ayuda de teorías sociológicas y del pensamiento sistémico.
- **Capítulo 3 - *Metodología y herramientas*.** Describe qué tipo de metodologías y herramientas se eligieron para la recolección de datos.
- **Capítulo 4 - *Presentación de datos y análisis*.** Se muestran gráficas con datos y se explica la necesidad de abordar dos propuestas para sintetizar los resultados.
- **Capítulo 5 - *Justificación y desarrollo del juego de mesa de divulgación científica*.** Incluye los pasos y el desarrollo de diseños que se llevaron a cabo para la elaboración de un juego de mesa que busca incentivar el interés por la ciencia en las y los adolescentes de secundaria pública.
- **Capítulo 6 - *Justificación y desarrollo de la propuesta integral a mediano plazo*.** Desarrolla una propuesta en busca de contextualizar estados del arte de acuerdo con las necesidades que tienen las relaciones entre padres/ madres, profesores e investigadoras con los alumnos de secundaria y que, a mediano plazo, su impacto genere una nueva forma de concebir la Ciencia y la Tecnología.
- **Capítulo 7 - *Diseño y evaluación de ambas propuestas*.** En este capítulo se aborda la fase de diseño y evaluación de ambas propuestas, así como algunas recomendaciones que permitieron crear un rediseño de los juegos y la síntesis de la investigación.
- **Reflexiones finales** - Reflexiones que surgen del proceso de investigación, con puntos muy definidos, cada uno de los investigadores expresa sus conclusiones y procesos a partir de su experiencia de estudio y se da a conocer la síntesis del trabajo.

Capítulo uno



La presencia de las mujeres en estudios universitarios de Ciencias Naturales y Tecnología es un fenómeno reciente que data del siglo XX. A escala mundial el número de estudiantes que se matriculó a nivel superior aumentó entre los años de 1960 y 1995, pero la disparidad se agudizó en lo que respecta al acceso a la educación superior y a la investigación, de acuerdo con el grado de desarrollo en cada país (Bustos O, en Blázquez G y Flores J, 2005).

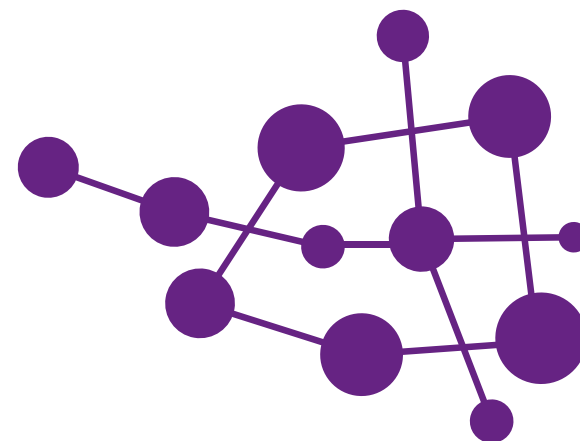
Un ejemplo de ello es el registro de ingreso en las diversas licenciaturas de la Universidad Nacional Autónoma de México en el año 1994. De acuerdo con Bustos se reportó que la proporción entre hombres y mujeres alcanzó el 50% y 50%, la matrícula de las mujeres en carreras relacionadas con las Ciencias Naturales y la Tecnología fue menor, con relación a los hombres. Esta situación aún prevalece en las estadísticas reportadas por la Facultad de Ingeniería de la UNAM con respecto al pase reglamentado de 2001, en las cuales se da cuenta de que tan sólo 205 alumnas fueron aceptadas en contraste a los 800 alumnos que se inscribieron por medio del pase reglamentado (UNAM, 2008 - 2024).

Las políticas públicas de educación en el país han respondido a la división del trabajo, basada en roles de género, lo que reforzó las creencias de que el conocimiento científico es solo para varones. De acuerdo con Olga Bustos los porcentajes de ingreso en la matrícula universitaria de mujeres todavía es mayor en licenciaturas como letras, humanidades y ciencias sociales. Este fenómeno es nombrado por la autora como feminización de las carreras. (Bustos O, et al, 2005)

En consecuencia, la presente investigación se centra en alumnas de secundaria pública por dos motivos primordiales. El primero es que el sistema de educación media superior, en la Ciudad de México contempla planes y programas de estudios diseñados para orientar los intereses y habilidades de las y los alumnos hacia cuatro áreas de conocimiento:

- Área uno - Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías.
- Área dos - Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.
- Área tres - Ciencias Sociales.
- Área cuatro - Humanidades y de las Artes.

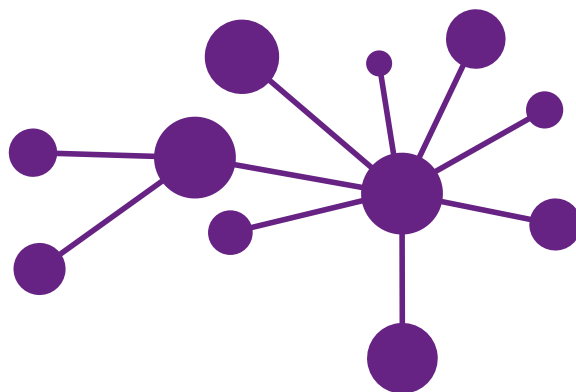
Esta división, que se lleva a cabo en algunas preparatorias incorporadas a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Colegio de Bachilleres y vocacionales pertenecientes al Instituto Politécnico Nacional, es determinante para la formación de las y los estudiantes ya que, dependiendo del área de su interés, estudiarán materias relacionadas con el tronco común de ciertas disciplinas que puedan aprender a nivel profesional. De ahí la importancia de incidir con las y los alumnos de secundaria para despertar su interés por disciplinas relacionadas con las ciencias naturales y la tecnología, que puedan elegir desde su ingreso a la educación media superior.



Por último, y no menos importante, de acuerdo con la infografía de El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), para *cada infancia* disponible en la versión de América Latina y el Caribe se reportó que en 2019 las adolescentes fueron vulneradas por condicionantes de género que afectan sus trayectorias educativas. Estas condicionantes están relacionadas a aspectos como: la zona donde viven, el ingreso familiar, el origen étnico, la condición de discapacidad, la situación migratoria, la fecundidad, el embarazo adolescente y el matrimonio infantil o unión temprana. Estas últimas están relacionadas con los roles de género, pues, en algunas familias la unión temprana es común porque perpetúa la idea de que es normal formar una familia a temprana edad (UNICEF, s/f).

Esto ocasiona que un elevado porcentaje de las mujeres adolescentes de secundarias públicas en la Ciudad de México presenta poco o nulo interés por las ciencias naturales y la tecnología. Realmente es un problema que afecta la visibilidad y participación de las mujeres, en estas áreas, de generación en generación.

- Por lo anterior, el presente trabajo de investigación busca motivar a las mujeres adolescentes a la práctica y al estudio de las Ciencias Naturales y la Tecnología. Además, desea incitar a la reflexión de padres, profesores, alumnos varones y a las mismas adolescentes de que la práctica científica debe ser equitativa, lúdica y pertinente a sus contextos, para que consideren ejercer una profesión ya sea científica o de cualquier otra disciplina, con el acompañamiento de la ciencia, presente en cualquier rama del saber.



Justificación

En los últimos años las estadísticas publicadas sobre el número de alumnos matriculados en carreras de Ciencias Naturales revelan una proporción mucho menor de mujeres en estas áreas del conocimiento. De acuerdo con el informe *Descifrar el Código*, de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la matrícula de estudiantes femeninas a nivel mundial es baja en licenciaturas relacionadas a las Ciencias Naturales (5%) y Tecnologías (3%). En todas estas carreras la deserción de mujeres es alta en comparación con la de los hombres (UNESCO, 2019). Este problema no sólo afecta a mujeres que tienen relación con la práctica o con el estudio de alguna ciencia o tecnología, también repercute de manera particular en niñas, adolescentes y en las personas que las rodean, en el desinterés y/o poca motivación por estudiar carreras vinculadas con las Ciencias Naturales o Tecnología.

Uno de los factores que influyen en esta condición es que las profesionistas dedicadas a la Ciencia y Tecnología, son poco visibilizadas, aunque su aportación a estos campos sea destacada. Otro factor a contemplar, es que por lo general no se incluyen en la resolución de conflictos y situaciones sociales tanto las necesidades de las mujeres como su aportación en la construcción de soluciones.

Como lo señaló la Dra. en Ciencias Sociales con especialidad en Mujer y Relaciones de Género Hortensia Moreno durante la XII Semana de Computación y Matemáticas Aplicadas, en la UAM Cuajimalpa:

Lo que tenemos que pensar, es qué es lo que hacemos con las mujeres en las ciencias. De una o de otra manera las mujeres hemos estado excluidas por fuerzas sociales. Digamos que esta sería la reflexión que a mí me parece más importante (DMSA UAM Cuajimalpa, 12 ago 2022, 13:44 min)

Un breve análisis histórico revela que, debido a las decisiones que se tomaron durante el gobierno progresista de Benito Juárez, existe un favoritismo para que el hombre estudie ciencias. En este periodo se creó la Ley de Instrucción Pública de 1867, que dio origen a la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) dirigida por Gabino Barreda, con el objetivo de introducir la ciencia positivista. No obstante, esta institución fue pensada para que estudiaran únicamente los hombres; las mujeres debían asistir a la Secundaria de Niñas que impartía materias relacionadas con la familia y la formación en valores como economía doméstica, primeros auxilios, deberes de la madre, etc.

XII
Semana de Computación y
Matemáticas Aplicadas

Charla de género

Dra. Hortensia Moreno

Mujeres en la ciencia

Aunque la participación de mujeres en la producción de conocimiento ha estado siempre restringida desde una concepción más o menos rígida de la división sexual del trabajo, siempre que la sociedad lo ha permitido, ha habido mujeres que contribuyen a la producción y diseminación del saber.

Sin embargo, una imagen recurrente del sentido común sobre la inserción de las mujeres en el mundo académico es la de que están y han estado ausentes de la producción del conocimiento, por motivos sociales y contingentes, o por motivos "biológicos" o esenciales.

Una de las tareas de la investigación en estudios de género es la de desarmar estas ideas mediante evidencias históricas que nos permite rastrear la presencia y actividad científica de las mujeres desde tiempo Inmemorial, y su participación decisiva en la construcción de la cultura humana.

Viernes 12 DE AGOSTO (AULA MAGNA) 12:00

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN
UAM CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Cuajimalpa

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS
UAM CUAJIMALPA

DCNI División de Ciencias Naturales e Ingeniería
Unidad Cuajimalpa

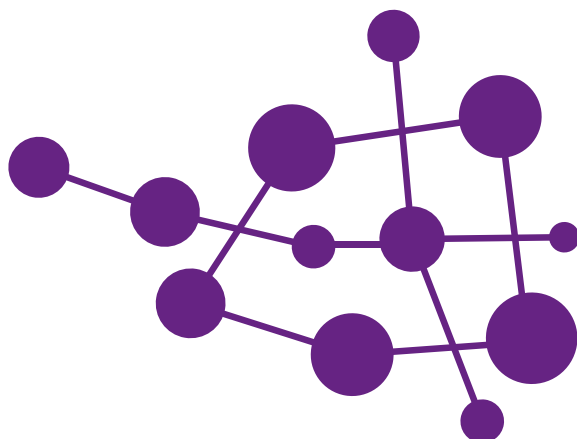
f /dmas.uamcuajimalpa.5 www.scma.cua.uam.mx y /youtube.com/DMASUAMCuajimalpa

Imagen 1.1
Cartel de la *Charla de género* de la Dra. Hortensia Moreno tomada del Facebook de Dmas UAM Cuajimalpa

Lo anterior implicó que se reforzara la idea de que los únicos roles de la mujer eran de esposas y madres, por consiguiente, que las mujeres se dedicaran a alguna área de la ciencia o tecnología era muy complicado. Desde entonces, y en lo que respecta a las ciencias y tecnologías en México, los roles de género han estado presentes en la educación formal de las mujeres, y la creencia de que el conocimiento científico es solo para varones, ha perdurado.

Aunque existen movimientos, proyectos, etc., que buscan generar un cambio e igualdad, esta situación sigue presente. Cifras de 2021 referentes a la cantidad de mujeres egresadas de carreras de Ciencia y Tecnología de la UNAM dan cuenta de que solamente 89 mujeres egresaron de la licenciatura en Química lo que representa el 0.4%, del total de egresados; mientras que, las egresadas de la licenciatura de Ingeniería Civil fueron 105 mujeres que representan el 0.49% del total alumnos y en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) las graduadas de Ingeniería Civil fueron 189 mujeres, que corresponde al 2.9%. Por otro lado, aunque no existe la licenciatura en Química, su equivalente es la Ingeniería Química Industrial de la cual, en este mismo año, egresaron 288 mujeres que corresponden al 4.47%. En contraste a dichas estadísticas los datos recientes reportados por la Facultad de Ciencias de la UNAM acerca de la licenciatura en Biología señalan que hubo 201 egresadas y ningún egresado en el año 2017 y 205 egresadas y ningún egresado en el año 2018.

Este escenario también afecta a las personas que rodean a las adolescentes, es decir, la problemática incide en sus padres, profesores y en sus compañeros varones. Inconscientemente, ellos también perciben poco o nulo interés de las mujeres en estas áreas académicas. Por consiguiente, influyen en que las adolescentes no estén interesadas o motivadas en estudiar carreras que tengan que ver con las Ciencias Naturales o Tecnologías, o bien, más allá de motivar, simplemente expresan opiniones que las descartan, limitan o subestiman. Como mencionó la Dra. en Astronomía Julieta Fierro Gossman (2022), en la entrevista que le realizamos por Zoom referente a esta situación de las niñas: “Lo que yo he notado es que es la familia o los propios profesores quienes les dicen a las niñas «no puedes»”. La entrevista realizada a la Dra. Fierro así como el enlace para ver la entrevista en Drive se encuentran en anexos del capítulo uno.



Por lo anterior, se han implementado diversos proyectos que atienden la necesidad de incluir a las mujeres en la ciencia y la tecnología desde una perspectiva de desarrollo occidental; este tipo de estrategias no consideran el contexto social en el que se pretende incidir. Es decir, solo replican lo existente sin considerar a las personas involucradas en la problemática. A continuación se brindan dos ejemplos:

SAGA

El proyecto *STEM and Gender Advancement* (SAGA) es un proyecto de la UNESCO lanzado en 2015 con el fin de fortalecer la igualdad de género en Ciencia, Tecnología e Innovación (STI). Su objetivo es ofrecer a los gobiernos y a los responsables políticos una variedad de herramientas para ayudar a reducir la brecha de género en las Ciencias Naturales y Tecnología existentes en todos los niveles de educación e investigación. Alcanzando este objetivo, el proyecto SAGA contribuirá a incrementar la visibilidad, participación y reconocimiento de las mujeres (UNESCO 2015).

Dicho proyecto, busca incluir a todos los países latinoamericanos, con la intención de impactar en los niveles educativos y en los diferentes campos de STEM. Para conseguirlo, SAGA define, diseña e implementa instrumentos y políticas públicas que contribuyan a una posible equidad de género en la formación de competencias en STEM.

Estas acciones atienden las recomendaciones del reporte Global de Competitividad del Foro Económico Mundial (WEF 2014), el cual señala que el desarrollo y la competitividad de los países pueden tener claras mejoras al invertir en el fortalecimiento del área de innovación, ya que ello mejora no solo la producción, sino también el capital humano. "En consecuencia, las economías comenzaron a preocuparse por el desarrollo de competencias de investigación en los jóvenes, ya que reconocen que sin una óptima educación científica no se ve con claridad el desarrollo tecnológico que requiere para la sociedad del futuro" (Arredondo et al, 2019, p. 140).

TECHNOLOchicas

Es un proyecto que nace en el *National Center for Women & Information* Estados Unidos por iniciativa del Technology (NCWIT) y la Fundación Televisa para dar una oportunidad de crecimiento y mejora económica a la comunidad Latina. Su nombre en inglés es TECHNOLOchicas.

La participación de las latinas en las disciplinas informáticas no sólo mejora las perspectivas económicas de la comunidad hispana, sino que su participación también impacta la sociedad, la fuerza laboral y la economía de los EE. UU. en su conjunto al mejorar los resultados de las empresas, ampliar el grupo de empleados calificados, promover la igualdad, reflejar la base de clientes y mejorar la innovación a través de distintas perspectivas (TECHNOLOchicas, 2020).

Debido al éxito obtenido durante 2017 el proyecto llegó a México convirtiéndose en el programa Binacional que busca "...*inspirar a niñas, jóvenes y a sus familias a considerar estudiar carreras relacionadas con Ciencia y tecnología. Nuestro objetivo es cerrar la brecha de género formando a las nuevas generaciones de niñas y jóvenes para que consideren estudiar estas carreras y así mismo encuentren un gran aliado para cumplir e impactar propósitos en su futuro*" (TECHNOLOchicas, 2024).

En TECHNOLOchicas se busca inspirar y formar a mujeres entre 12 y 24 años por medio de la programación y las ciencias computacionales, con el fin de ampliar sus aspiraciones profesionales, fortalecer su confianza y desarrollar habilidades clave para su empleabilidad futura. Sin embargo, la información de la página web no es clara y no ahonda en cómo es que las familias de las niñas y las adolescentes participan, además, no incluyen hombres en los cursos. En caso de que las estudiantes tengan un hermano que también desee tomar las clases lo dirigen a otras instituciones mixtas.

Ambos proyectos tienen la intención de combatir la brecha de género en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología, sin embargo, ambos están diseñados para atender a recomendaciones de foros internacionales que hacen frente a la visión de desarrollo para Latinoamérica. En este sentido, el concepto de desarrollo está contextualizado dentro de una mirada global. Cabe aclarar que el concepto de desarrollo no existe objetivamente, más bien, da cuenta de diversas actividades y fenómenos que de manera arbitraria son imaginados conjuntamente como un todo orgánico. Estas actividades no son producto de las ciencias sociales, pues emergen de una postura ideológica que refleja los intereses de los grupos sociales en determinado momento histórico (Díaz Bordenave, 1977).

En resumen, el “desarrollo” es una construcción mental, un concepto sintético de amplio y profundo campo semántico que lo convierte en “idea-fuerza”. Pero es un concepto “artificial”, de base ideológica, y por consiguiente jamás debemos aceptar que alguien nos trate de imponer un determinado concepto de desarrollo como si fuera un dogma (Díaz Bordenave, 1977, p. 29).

Existen tres corrientes en cuanto a la interpretación del proceso de desarrollo. En primer lugar, tenemos el enfoque del desarrollo como crecimiento de recursos; en segundo lugar, el enfoque del desarrollo como proceso de cambio en las instituciones sociales y en los sistemas de valores, también conocido como difusionista y por último el enfoque del desarrollo como proceso de cambio inducido por agentes externos. Estos enfoques pueden agruparse como modelos de equilibrio ya que todos ellos responden a un mismo tributo: el de referirse al desarrollo como un proceso reformista en el cual no se pretenden alcanzar cambios en la estructura básica de la sociedad, sino apenas aliviar sus carencias mediante el aumento constante de la producción y la productividad.

En este sentido los programas pueden describirse como modelos de equilibrio que no toman en cuenta los diversos factores que rodean a las niñas y adolescentes y que las hacen desistir o dudar de sus capacidades para estudiar ciencia, como, por ejemplo, las creencias y los roles de género, entre otros.

Es así como, tanto SAGA como TECHNOLOchicas, requieren involucrar más al núcleo cercano de las adolescentes ya que se enfocan puntualmente en ellas y de este modo hacer que la reflexión sea para todos y no únicamente para las mujeres. Además, ambos requieren darle continuidad tanto inmediata como posterior ya que casi siempre se enfocan en brindar el apoyo durante las sesiones y deben considerar más su entorno -escuela, hogar-, e intereses.

A continuación, se presenta el abordaje de esta problemática desde algunas teorías pertinentes para identificar el sistema de relaciones que existen alrededor de la misma y que impiden un cambio relevante.

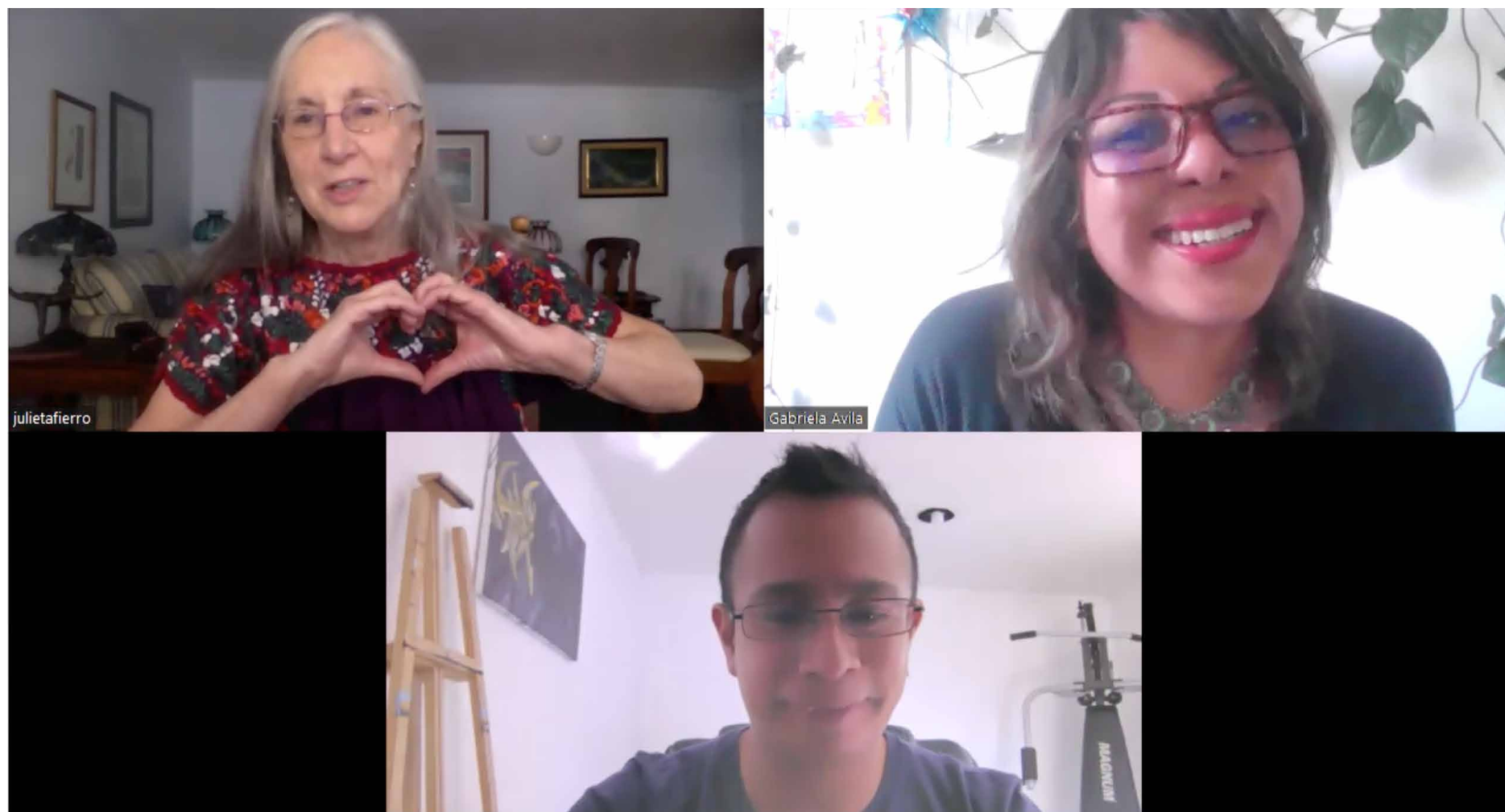
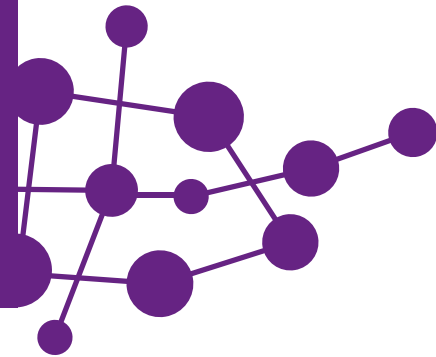


Imagen 1.2
Captura de pantalla de la reunión de Zoom con la Dra. Julieta Fierro

Capítulo dos



Abordaje teórico

Una vez identificado que los esfuerzos por generar interés en la Ciencia y la Tecnología en niñas y adolescentes eran sustentados por políticas globales de inclusión económica a poblaciones vulnerables como lo menciona el FORO Económico Mundial 2014 y la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030. Se decidió interactuar con estudiantes, profesoras, profesionistas y divulgadoras científicas de la UAM Cuajimalpa para conocer, por medio de una encuesta en línea, ¿Cómo es que ellas perciben la brecha de género en los estudios y prácticas científicas?

(El diseño de las pruebas están incluidos en los anexos del capítulo dos.) (2.1)

Entre los resultados más sobresalientes de la encuesta realizada a 48 personas, en las que el 92% fueron mujeres, de las cuales el 48% son estudiantes de alguna licenciatura en alguna rama de las Ciencias Naturales, Tecnologías o Ingenierías, el 25% profesoras de estas áreas y el 19% profesionistas de las mismas están:

- El 64.6% considera que existe alguna limitante y/o problema para que las mujeres ejerzan licenciaturas relacionadas a las ciencias, tecnologías e ingenierías en el ámbito profesional, educativo o científico.
- El 85.4% cree que existe alguna limitante y/o problema que evite el acercamiento a las ciencias, tecnologías e ingenierías en el ámbito profesional, educativo o científico.
- De las opiniones de las encuestadas estas problemáticas están desde las etapas tempranas de la educación (primaria y secundaria) debido a profesores, padres de familia y tutores que no apoyan o tienen prejuicios y el desconocimiento de las estudiantes adolescentes a estas áreas. También, entre las sugerencias que se realizaron está que muchas de ellas consideran que una exploración temprana a las ciencias naturales, talleres, pláticas, programas de fácil acceso y redes sociales que pueda llegar a las escuelas y a los padres y/o tutores ayudaría a disminuir la problemática.

(Para más información, véanse las gráficas y resultados en anexos del capítulo 4.)



#AconteceUAMC

Daniel Reko Rises Sánchez · 16 jun 2022 ·

¡Hola! Soy estudiante de MADIC (Maestría en Diseño, Información y Comunicación) en UAM C. Mi ICR "tesis" es de mujeres en ciencias, ingenierías y tecnologías para incidir en siguientes generaciones. Necesito personas, en especial mujeres, afines a estas licenciaturas que me apoyen en responder un formulario. Si alguien, alguna, está interesada por favor avísenme.

La imagen no tiene relación con el tema pero me agrado la frase y me gusta la serie. Muchas gracias.



Imagen 2.1

Captura de pantalla de la publicación en la página de Facebook para responder la encuesta con estudiantes, profesoras, profesionistas y divulgadoras científicas de la UAM Cuajimalpa

Al analizar estos resultados se tomó la decisión de abordar teorías como la reproducción social del sociólogo francés Pierre Bourdieu, útil para identificar cuáles son y cómo se reproducen los prejuicios que la comunidad de científicas de la UAM Cuajimalpa señaló. Otros autores, como la Dra. Denise Jodelet que desarrolla la teoría de Representaciones sociales de Serge Moscovici la teoría de pensamiento sistémico de Donella Meadows, también fueron indispensables para analizar de forma local la brecha de género que se presenta en la ciudad de México en espacios como las secundarias públicas, la academia y los espacios universitarios, los medios de comunicación y el núcleo familiar.

Una vez identificados dichos espacios, se decidió tomar como usuario principal para esta investigación a las adolescentes de Secundaria pública sin dejar de lado a los compañeros varones, porque las universitarias que participaron en la encuesta mencionaron que era importante incidir en la educación básica para motivar a más mujeres a interesarse por la Ciencia y la Tecnología.

Sin embargo, al conocer el contexto en el que las adolescentes se relacionan con la Ciencia, se hizo evidente que las personas que las rodean les brindan diversas influencias que provocan que su acceso e interés a la Ciencia y la Tecnología sea limitado, escaso o nulo. Se dedujo que la problemática es más compleja de lo que se puede percibir por lo que es importante que la solución tenga un enfoque sistémico entendiéndose este como la "relación de partes que trabajan juntas de manera organizada para lograr un propósito común". (Buchanan, 2019, p. 86)

Para Donella Meadows un sistema tiene interrelaciones que dan lugar a pautas de comportamiento en un periodo de tiempo determinado y las fuerzas externas pueden modificarlo, pero cada sistema responde a esas fuerzas de manera específica (Meadows, 2008, p.12). Por ello, es necesario entender las cosas sistémicamente y ponerlas en un contexto para establecer la naturaleza de sus relaciones como lo menciona César González (2007) en su libro *El significado del diseño y la construcción del entorno* (p. 195).

Lo anterior facilitó el estudio del problema desde un punto de vista sistémico que definió los aportes de solución que se presentan más adelante. A continuación, se explica el primer elemento teórico a considerar de acuerdo al objetivo general del presente estudio, que es el concepto de Campo.

Introducido por Bourdieu (2005), campo puede definirse como una "red o configuración de relaciones objetivas entre posiciones", es decir, un espacio social en donde se dan relaciones jerárquicas. Para ahondar en este término él utiliza la metáfora de que puede verse justamente como un campo de juego en donde existen apuestas que son, en lo esencial, resultado de la competición entre los jugadores que pueden ser definidos como agentes o instituciones. Los jugadores están dispuestos a jugar sin contratos porque creen que vale la pena y esto forma la base de sus competencias y conflictos que definen la estructura del campo. Con respecto a los agentes, estos pueden definirse como seres humanos complejos, ubicados en cierto espacio y tiempo, conformados por diferentes "capitales" aportados por su familia, amistades, situación económica, entre otros. Además, estos agentes interactúan, aprenden, asimilan e intercambian capitales con otros agentes cercanos.

Para el análisis teórico de nuestra problemática identificamos que el campo doméstico es un espacio privado en el cual las adolescentes que cursan la secundaria son agentes subordinados o agentes aprendiz. Por otro lado, los padres y las madres son agentes mentores que tienen el poder de repartir las tareas domésticas, responsabilidades establecidas dentro del núcleo familiar y tomar de decisiones relativas a la educación de sus hijas que dependen emocional y económicamente de ellos.

El concepto de campo doméstico permite pensar en luchas por la gestión o apropiación de recursos económicos, como ingresos o patrimonio, pero también cualquier otro tipo de disputa sobre todo lo que entra en el dominio del poder doméstico, que puede incluir aspectos como el reparto de tareas domésticas decisiones relativas a la educación de los niños (Seid, 2015, p. 80).

Dentro del campo doméstico los agentes, padres, madres e hijas, practican estrategias de reproducción con ayuda del capital cultural que posee la familia. El que la familia adquiera un mayor capital cultural tiene por objetivo que cada miembro sea capaz de desarrollarse mejor dentro de otros campos sociales. Por ejemplo, en el caso de las adolescentes de secundaria sus mentores buscan que sus hijas tengan reconocimiento en el campo educativo. “Un agente social no sólo actúa hacia el exterior, sino que está condicionado subjetivamente –“desde dentro”– por el sistema de sus disposiciones adquiridas” (Giménez, 2002, p.4). En palabras de Bourdieu, las estrategias de reproducción son explicadas como:

Un conjunto de prácticas fenomenalmente muy diferentes, por medio de las cuales los individuos y las familias tienden, de manera consciente o inconsciente, a conservar o a aumentar su patrimonio, y correlativamente a mantener o mejorar su posición en la estructura de las relaciones de clase (Bourdieu, 2012, p.140).

Para que las estrategias de reproducción sean posibles es necesario que la familia exista porque es la instancia responsable de la reproducción social. No obstante, para el sociólogo francés la familia no era más que:

Una ficción social que se instituye en la realidad a expensas de un trabajo que apunta a instituir duraderamente en cada uno de los miembros de la unidad instituida (especialmente por el casamiento, como rito de institución) sentimientos adecuados para asegurar la integración de esta unidad y la creencia en el valor de esta unidad y de su integración (Bourdieu, 2011, p. 48).

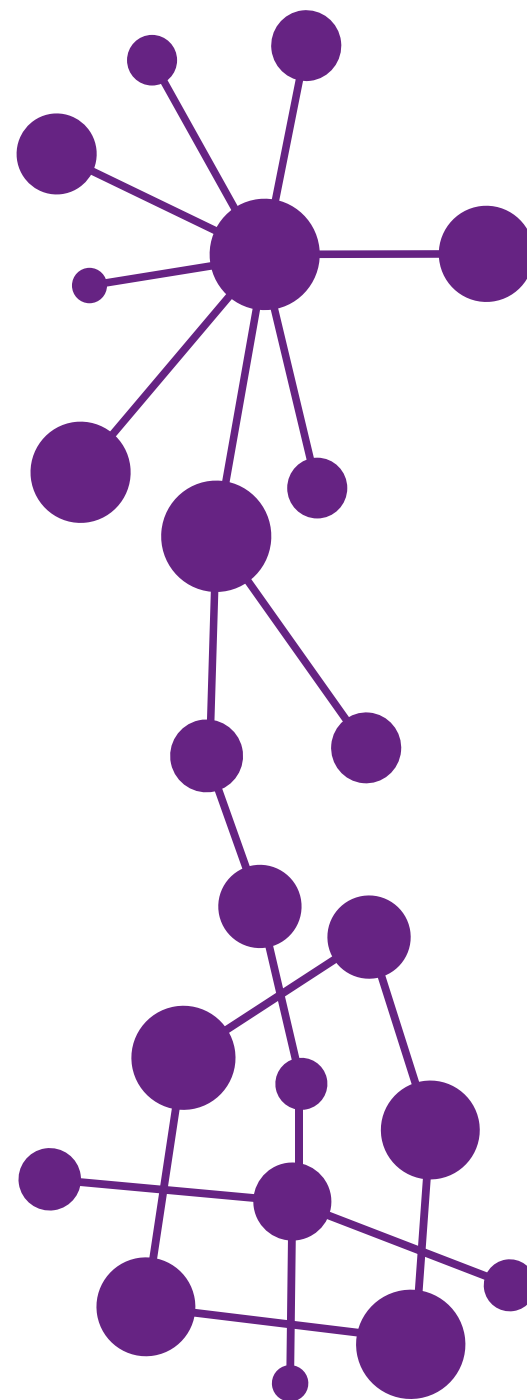
Por lo anterior el presente abordaje teórico, más que enfocarse en el concepto de familia, pretende ahondar en las estrategias de reproducción que obedecen a la adquisición de mayor capital cultural, el cual es “el factor eficiente en campo dado como arma y como apuesta; permite a su poseedor ejercer un poder, una influencia, por ende, existir en un determinado campo, en vez de ser una simple cantidad deleznable” (Bourdieu, 1995, p 65).

Por lo tanto, el capital cultural es el acumulado de información que un agente obtiene de diversas personas, medios e instituciones. Existen tres estados del capital cultural que a continuación se describen en palabras del autor:

El capital cultural puede existir bajo tres formas: en el estado incorporado, es decir, bajo la forma de disposiciones duraderas del organismo; en el estado objetivado, bajo la forma de bienes culturales, cuadros, libros, diccionarios, instrumentos, maquinaria, lo cuales son la huella o la realización de teorías o de críticas a dichas teorías, y de problemáticas, etc., y finalmente en el estado institucionalizado, como forma de objetivación muy particular, porque tal como se puede ver con el título escolar, confiere al capital cultural —que supuestamente debe de garantizar— las propiedades totalmente originales (Bourdieu, 1979, p. 12).

Analizar dichas formas del capital cultural que se encuentran en el campo doméstico son útiles para determinar si el capital cultural influye en que las adolescentes desarrollen un *habitus* que fomente, o no, un acercamiento a las Ciencias Naturales y Tecnología.

El último concepto que se desea abordar es el *habitus* que se entiende como “disposiciones socialmente instituidas mediante estrategias metódicas de inversión educativa” (Bourdieu, 2011, p44). Estas disposiciones incluyen esquemas de percepción, pensamiento, apreciación y de acción que se reproducen inconscientemente por medio de la interacción social. En este caso por medio de entrevistas a las adolescentes y sus padres deseamos conocer cuál es el *habitus* que se reproduce, con ayuda del capital cultural, acerca del papel que tiene la mujer en la ciencia y si para ellas y sus padres es relevante el quehacer científico.



El capital cultural una herencia que puede transformarse y transformar

El capital cultural incorporado de las adolescentes de secundaria influye en su interés por las ciencias naturales y la tecnología. Albert Bandura y Richard H. Walters en su libro *Aprendizaje social y desarrollo de la personalidad* exponen en diversos momentos que nadie nace con un repertorio de conductas innatas, sino que, más bien, el desarrollo de las personas es con la experiencia y por medio de modelos en cierto entorno social (Bandura, 2002). Conforme se crece se obtienen diversas formas de adquisición de conocimiento y experiencia, una de ellas es mediante una interacción constante (socialización) entre un agente aprendiz, hijas, con agentes mentores y/o superiores.

Para obtener estos conocimientos los agentes *aprendiz*, de manera directa o indirecta, reciben información acerca de las conductas, expresiones, perspectivas, ideas y creencias de los agentes mentores. Luego está información se codifica y retiene para que con el tiempo se reproduzca. Por consecuencia el hecho de vivir o estar en cierto entorno social provoca que los agentes aprendiz crezcan, aprendan y se desarrollen según el o los modelos que forman parte de su núcleo. A dichos modelos Bourdieu los llama estrategias de reproducción.

Ahora, es de interés retomar de lo citado lo referente al acumulado de información de los agentes aprendiz que obtienen de diversas fuentes y cómo de ellas después se reproducen. Lo anterior ocurre desde una estructura que tiene que ver con la distribución del capital cultural que opera con las diversas estrategias de las familias con el fin de perpetuar su legado social (Bourdieu, 1997, p. 51). En otras palabras, cada familia, de manera directa o indirecta y por medio de la socialización, distribuye su acumulado de información para que los agentes aprendiz lo reproduzcan.

Por tal razón se puede definir que el capital cultural incorporado es una herramienta social que las personas heredan a otros, por ejemplo, su manera de hablar, vestir, la educación, conocimientos y creencias. Si bien esta herramienta puede ser efectiva y de gran valor, también puede ser contraproducente al mismo tiempo, ya que, si se reflexiona acerca de este acumulado de información que otorga cada agente mentor a las agentes aprendiz, mujeres adolescentes de secundaria pública, el capital cultural incorporado puede ayudar o bien perjudicar en su desarrollo.

Coloquialmente se dice que “los hijos son el reflejo de los padres” porque ellos por medio de la imitación y observación adoptan patrones de conducta. Entonces, ¿qué sucede con las hijas (agentes aprendiz) que reciben capital cultural incorporado, objetivado e institucional de sus padres (agentes mentores) que enseñan la visión con la que fueron “programados”? Dicho de otro modo, y como sugiere el libro de Bourdieu *Las estrategias de la reproducción social*: los agentes mentores moldean el pensamiento de los agentes aprendiz quienes asumirán como conocimiento legítimo la información que brindan estos agentes superiores. Por tal motivo ¿qué información se “programa” en las adolescentes de secundaria si los estados del capital cultural de los agentes mentores son altos o bajos?

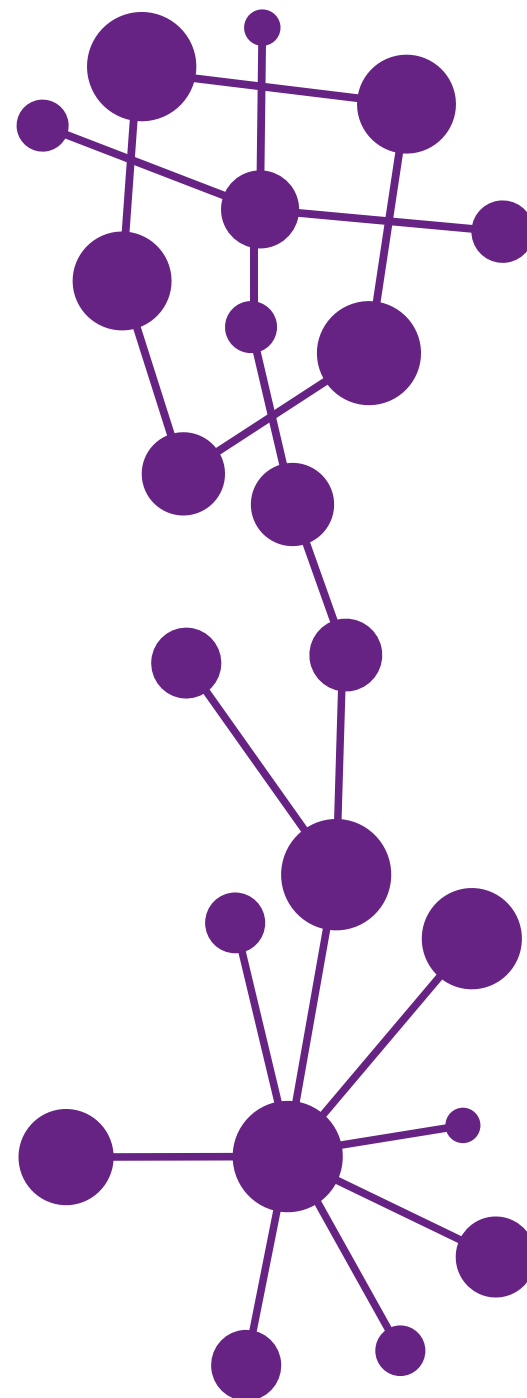
Por lo anterior es posible inferir que todos aquellos agentes superiores a ellas pueden ayudar o impedir su cercanía a las Ciencias Naturales y Tecnología. Si entre las creencias de la familia existen sesgos, roles de género, costumbres e ideologías acerca del papel de la mujer con respecto a estas áreas académicas será complicado que las adolescentes tengan un gusto o curiosidad por practicarlas.

Como ya se mencionó, los hijos se desarrollan según los modelos que los rodean. En estas estrategias de reproducción las hijas aceptan su rol en la familia como mujeres lejos de las prácticas académicas de las Ciencias Naturales o la Tecnología, optan por cumplir aquello que se les ha introyectado como posible. Finalmente, las adolescentes asimilan estas ideas, se comportan de ese modo y lo internalizan, dicho en otras palabras, ellas forman su identidad y aprenden socialmente qué deben/pueden y qué no deben/pueden dentro de su núcleo familiar, lo que Bourdieu conoce como *habitus*.

A manera de ejemplo, pensemos en una mujer que en su adolescencia asistió a la Secundaria de Niñas y que aceptó la idea de que su rol eran los deberes del hogar y como madre exclusivamente. Consecuentemente, la idea de participar en actividades relacionadas con las Ciencias Sociales y Tecnología no era una posibilidad con la que se sintiera identificada o atraída. Con el paso del tiempo, a su vez transmitió esta creencia a sus hijas como una estrategia de reproducción quienes la aceptaron y asimilaron como algo natural, algo que debían cumplir y trasladar a la siguiente generación. Este hipotético podría seguir reproduciéndose hasta que no exista otro agente que lo transforme.

Supongamos ahora, en este mismo caso, que esta mujer recibió la influencia de un agente externo a su ambiente familiar que la colocó en una posición favorable con relación al aprendizaje de las Ciencias Naturales o Tecnología. Al ser transformado de esta forma su *habitus*, su bagaje y capital cultural cambiaron y se potenció una nueva vertiente. La mujer tenderá a repetir y transferir esta nueva opción y construir de esta forma un nuevo capital cultural incorporado dentro del núcleo familiar.

Ahora bien, sumado al hipotético de la mujer que asistió a la Secundaria de Niñas y que les heredó a sus hijas las ideas de deberes del hogar y de ser madre, si alguna de sus hijas a causa de un agente externo comenzará a tener cierto interés en las Ciencias Naturales o Tecnología posiblemente en su hogar tendría cierta resistencia de sus padres para desarrollarse en esas áreas a causa del capital heredado sobre "aquello que es para la mujer y para el hombre".



Representaciones sociales

Por otro lado, es pertinente el concepto *representación social* en el presente estudio debido a que por medio del análisis de las representaciones sociales se puede comprender la percepción que las alumnas de secundaria y su núcleo cercano tienen de la ciencia, cómo es su contexto, sus capitales culturales y de qué manera los medios de comunicación influyen en el imaginario que se ha construido en torno a la ciencia y su relación con la vida cotidiana.

Para comenzar se describe un poco cuál es la noción que presenta la Dra. Denise Jodelet sobre las representaciones sociales:

“...Imagen que condensan un conjunto de significados; sistemas de referencias que nos permiten interpretar lo que sucede, e incluso, dar un sentido a lo inesperado; categorías que sirven para clasificar circunstancias, los fenómenos y a los individuos con quienes tenemos algo que ver ...”(Jodelet, 1985, p. 473).

Al analizar estas imágenes es posible interpretar y/o pensar la realidad cotidiana como una forma de conocimiento social, ya que, de acuerdo con Jodelet, lo social interviene en la construcción de dichas imágenes de diversas maneras, por ejemplo:

“... a través del contexto concreto en el que se sitúan los individuos y los grupos; a través de la comunicación que se establece entre ellos; a través de los marcos de aprehensión que proporciona el bagaje cultural; a través de los códigos, valores e ideologías relacionadas con los valores y pertenencias sociales específicas” (Jodelet, 1985 p. 473).

Este conocimiento social que coloquialmente se conoce como “sentido común” y se cree que es espontáneo, en realidad, se construye por nuestra relación con el entorno - información, conocimientos, modelos de pensamiento que recibimos y transferimos como resultado de la educación y la comunicación social -; y por nuestras experiencias. Jodelet lo categoriza como un conocimiento socialmente elaborado y compartido y lo nombra conocimiento práctico, pues, “da sentido dentro de un incesante movimiento social, acontecimientos y actos que termina por ser habituales” y forjan la evidencia de una realidad colectiva y consensuada que participa en la construcción social de nuestra realidad (Jodelet, 1985, p. 473).

Una vez analizado el modelo teórico que sustenta las representaciones sociales la Dra. Denise Jodelet propuso su definición de representaciones sociales como:

El concepto de representación social designa una forma de conocimiento específico, el saber de sentido común, cuyos contenidos manifiestan la operación de procesos generativos y funcionales socialmente caracterizados. En sentido más amplio, designa una forma de pensamiento social.

Las representaciones sociales constituyen modalidades de pensamiento práctico orientados hacia la comunicación, la comprensión y el dominio del entorno social, material e ideal. En tanto que tales, presentan características específicas a nivel de organización de los contenidos, las operaciones mentales y la lógica.

La caracterización social de los contenidos o de los procesos de representación ha de referirse a las condiciones y a los contextos en los que surgen las representaciones, a las comunicaciones mediante las que circulan y a las funciones a las que sirven dentro de la interacción con el mundo y los demás (Jodelet, 1985, p. 474).

Lo anterior da cuenta de la importancia que tiene la imagen de una situación o un personaje en la sociedad y de qué manera se convierte en pensamiento práctico que puede ser un referente en la construcción de la realidad. Sin embargo, una representación social sólo constituye el proceso y los elementos que intervienen para que el sujeto - (en nuestro caso adolescentes de secundaria y su núcleo cercano) - pueda representar - (imaginar cómo una persona se relaciona con la ciencia) - y así crear pensamiento práctico que le permita entender qué es la ciencia y para qué es de utilidad en su desarrollo personal y/o profesional.

“...toda representación social es la representación de algo o alguien. No es duplicado de lo real, ni el duplicado de lo ideal, ni la parte subjetiva del objeto, ni la parte objetiva del sujeto. [...]Constituye el proceso por el cual se establece una relación” (Jodelet, 1985, p. 474).

De esta forma retomamos la idea de Bandura y Walters, que aparece en el texto *Aprendizaje social y desarrollo de la personalidad*, en el que se menciona que por medio de la experiencia y modelos sociales en algún entorno que las personas se desarrollan y adquieren ciertas ideas, personalidades y formas de pensar. Además, también dice que esta asimilación de información y conductas que obtienen las personas proviene de diversos modelos. Lo anterior implica que el desarrollo de una persona será híbrido y dependerá de los modelos que la rodeen.

Pruebas piloto

Dichos conceptos fueron útiles para elaborar una prueba piloto con el objetivo de conocer cuál es la representación social que las adolescentes de secundaria pública tenían de la ciencia y la tecnología reproducida en su núcleo cercano. Para ello se decidió entrevistar a padres e hijas y hacer uso de la metodología DAST¹, que es un instrumento práctico en el cual los participantes son libres de dibujar a una persona que hace ciencia. En el caso del presente estudio no solo se pidió realizar un dibujo, también se formularon preguntas dirigidas, sobre todo, a las adolescentes con el objetivo de conocer:

1. Si las adolescentes tienen interés por las Ciencias Naturales y la Tecnología.
2. Si las adolescentes son apoyadas por sus padres.
3. Formas en que las adolescentes pueden ser atraídas a las Ciencias y la Tecnología.
4. Cómo visualizan a las mujeres y a ellas mismas en las ciencias y la tecnología.
5. Situación actual de las adolescentes con los museos de ciencia.

1 *Draw a Scientist Test* (DAST) propuesta por Chambers en 1983. Dicho estudio tiene por objetivo conocer la percepción que los niños poseen acerca de los científicos y para lograrlo se les indica que deben dibujar a un científico.

Posteriormente se decidió que los padres también debían hacer la prueba y responder un cuestionario para identificar los siguientes puntos:

1. Si estimulan los intereses de sus hijos y cómo lo hacen.
2. Motivos que dificultan el estímulo de habilidades con sus hijos.
3. Cómo perciben a las mujeres en las ciencias y la tecnología.

Los pilotaje se realizaron bajo consentimiento firmado a madres y padres de familia y a sus hijas que cursan la secundaria. El primer pilotaje se realizó a un padre de familia de nombre Carlos Del Río que trabaja como chofer y a su hija de doce años Karla Del Río, el segundo pilotaje fue a una madre de nombre Cristina que trabaja en el SAT y a su hija Vania de catorce años, el tercer pilotaje se aplicó a un padre de nombre Erick que trabaja en Telmex (Teléfonos de México) en Atención al Cliente y a su hija Maia de doce años.

En lo que respecta a las representaciones sociales y su reproducción, Cristina y Erick dibujaron mujeres científicas y Carlos dibujó un hombre, estas tres representaciones de personas que ellos consideraron como "hacer ciencia", están rodeadas por matraces, microscopios, tubos de ensayo, etc.

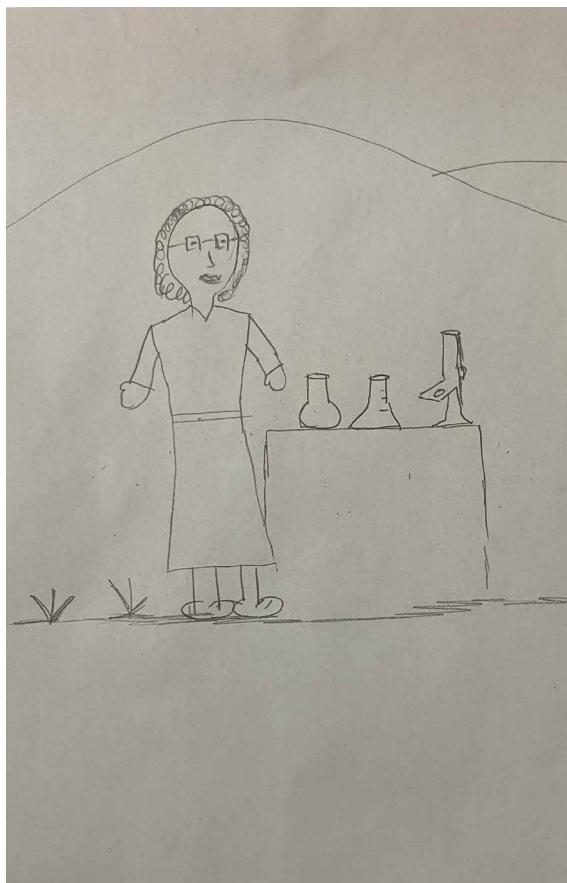


Imagen 2.2
Fotografía del dibujo realizado por Cristina

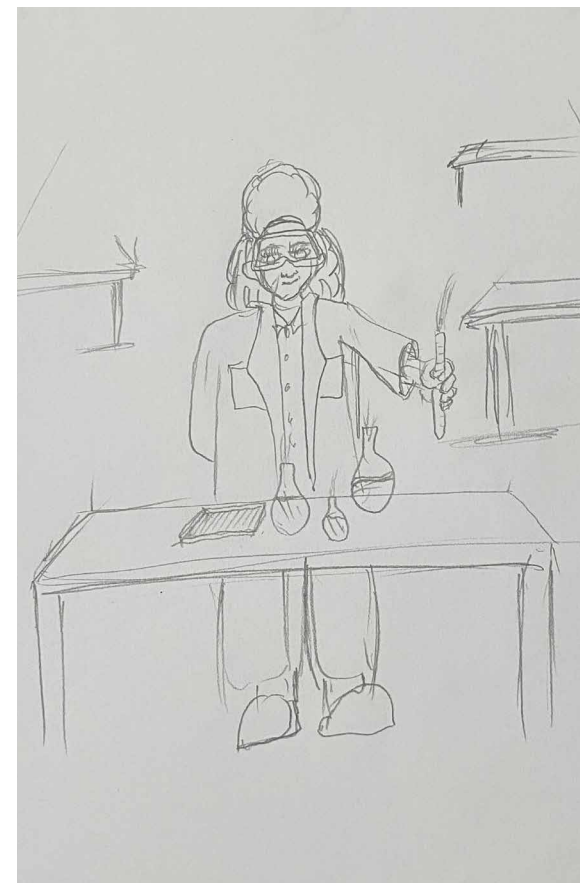


Imagen 2.3
Fotografía del dibujo realizado por Erick

En lo que respecta a las adolescentes Karla y Vania dibujaron una mujer y Maia dibujo un hombre. Karla dibujo a la mujer porque se inspiró en una serie de televisión que le gusta mucho porque se siente atraída a todo lo relacionado con la Química y la Biología. Vania dibujó a una mujer porque su abuela deseaba hacer ciencia y ella ha sido una persona muy presente en su vida. Maia dibujó a un hombre y se inspiró en su profesor de ciencias de su secundaria.

Los resultados permitieron reafirmar las ideas sobre la influencia del entorno y los modelos para el desarrollo de las personas desde las representaciones sociales y su reproducción. Por una parte, los padres y las madres visualizan a las personas que hacen ciencia como el establecido social convencional, rodeado de herramientas y equipo científico posiblemente porque su único acercamiento a ella fue en secundaria y/o preparatoria, o bien porque su cercanía con la ciencia es limitada, lo que implica que representen a la persona de esa manera. Por otra parte, las adolescentes se basan en modelos cercanos (familia, profesores, series) a ellas para representar a las personas que hacen ciencia.



Imagen 2.4
Fotografía del dibujo realizado por Vania

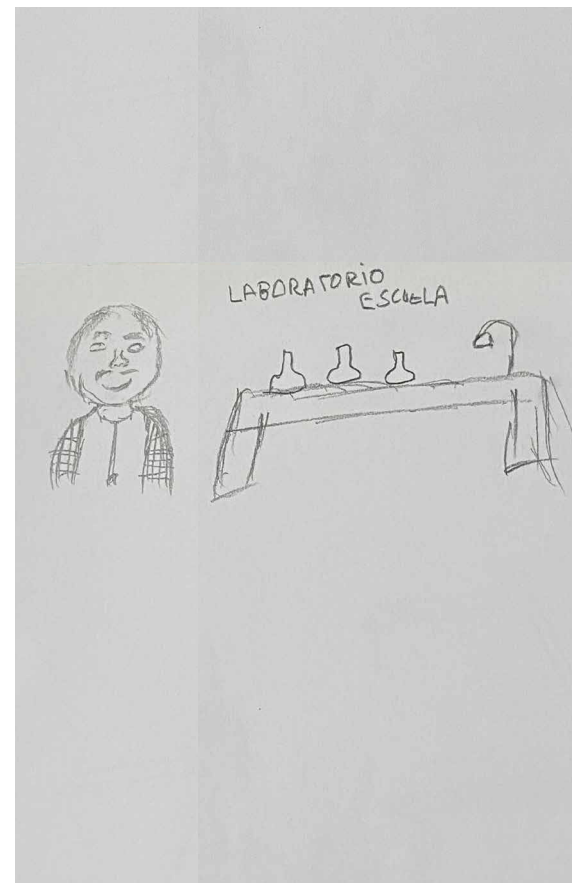


Imagen 2.5
Fotografía del dibujo realizado por Maia

Sumado a estos hallazgos, durante las entrevistas algunas respuestas reafirman la influencia del entorno cercano para la reproducción social. Erick, en su entrevista mencionó que su ex esposa trabaja en seguridad cibernética y que su trabajo tiene mucha relación con la tecnología, además él mencionó que considera que a su hija le gustan las matemáticas porque él “la ha programado” ya que son fáciles.

En respuesta, y como ejemplo de reproducción social, Maia durante su entrevista mencionó que le interesaría estudiar tecnología porque es el futuro de todo y que le gustan las matemáticas. Por otra parte, Cristina, así como su hija Vania, en sus respectivas entrevistas mencionaron que las personas son fuertes influencias para que se tenga o no, un gusto por algo. Cristina cree en lo anterior porque ella tenía mucho interés por la ciencia, pero a causa de un profesor con ideas machistas (él le dijo que solo estaba en la vocacional para buscar marido) perdió interés en estas áreas. Por su parte Vania, aunque dejó claro que no tiene interés en la ciencia, la influencia de su abuela es importante, por lo que su representación de persona que hace ciencia es su abuela que a causa de “aferrarse” logró hacer ciencia.

Estos resultados ayudaron a comprender mejor la problemática y a acotarla de la siguiente manera:

- El entorno cercano (hogar y escuela) de las adolescentes es vital para que ellas puedan tener una cercanía a la ciencia.
- A diferencia de las primeras ideas de que las pruebas y entrevistas tenían que ser únicamente a las adolescentes mujeres, ahora es necesario realizar las pruebas DAST tanto a adolescentes, mujeres como a los hombres, si se desea conocer la problemática a profundidad.
- Las pruebas DAST únicamente se aplicarán a las y los adolescentes de secundaria porque es importante conocer las representaciones sociales que tienen de una persona que hace ciencia para obtener información que permita buscar los medios para realizar una propuesta de solución.
- Se aplicarán entrevistas a las y los adolescentes para conocer la influencia de su entorno cercano ante la problemática.
- Las pruebas DAST no se realizarán a los padres, únicamente se les realizará una entrevista porque es más importante para la investigación conocer la influencia que generan o pueden generar en sus hijas e hijos para comprender mejor la problemática y desarrollar el modelo de solución que conocer la visión que tienen de una persona que hace ciencia.
- Aunque se toma en consideración el valor y la importancia de incluir el núcleo cercano de las adolescentes como tías, tíos, hermanas, hermanos, primas, primos, profesores de secundaria, entre otros, para profundizar y comprender mejor la problemática por diversos factores como tiempo y posibilidades de ingresar a hogares o contactar a las personas, únicamente se harán entrevistas a profesores.
- Es necesario analizar las representaciones sociales de las siguientes pruebas DAST para conocer los factores que hacen que se visualicen de una u otra manera las personas que hacen ciencia para las y los adolescentes, con el fin de detectar factores que complican la cercanía a la ciencia.

Al analizar los resultados derivados del pilotaje nos percatamos de la importancia de utilizar la metodología DAST como herramienta principal para la recolección de datos con las y los adolescentes, ya que era necesario saber qué tipo de representaciones sociales conocían en torno a la ciencia y hasta qué punto éstas creaban una imagen que influye en la percepción que tienen sobre los estudios y prácticas científicas.

Para ello es importante destacar dos conceptos que definen el funcionamiento de las representaciones sociales que son la *objetivación* y el *anclaje*: “cómo lo social transforma el conocimiento en una representación y cómo esta representación transforma lo social” (Jodelet, 1985, p. 480).

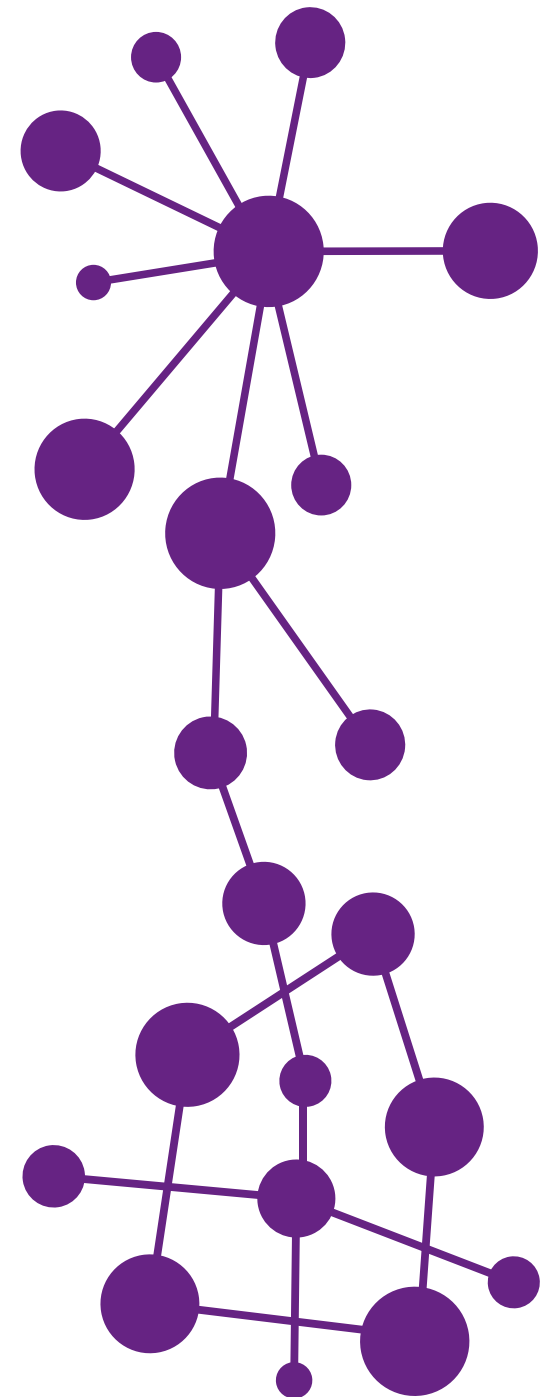
Los dibujos DAST que se obtengan, develaran la idea que permea sobre la ciencia y se podrán ubicar patrones que nos muestren si hay una objetivación similar en el grupo. La objetivación se refiere a “el agenciamiento y la forma de los conocimientos relativos al objeto de una representación, articulándose con una característica del pensamiento social, la propiedad de hacer concreto lo abstracto, de materializar la palabra” (Jodelet, 1985, p. 481).

Otro aspecto interesante de observar es el anclaje que se detecte en los dibujos, es decir, el significado y la utilidad que quienes participan en esta actividad dan al dibujo de un científico.

De acuerdo con la Dra. Denise Jodelet:

“.. el anclaje... implica otro aspecto que es la integración cognitiva del objeto representado dentro de un sistema de pensamiento pre-existente y a las transformaciones derivadas de este sistema tanto de una parte como de otra. Ya no se trata como en el caso de la objetivación, de la constitución formal de un conocimiento, sino de su inserción orgánica dentro de un pensamiento constituido” (Jodelet, 1985, p. 486).

El identificar patrones en el pensamiento con respecto a lo que significa la ciencia y la utilidad de ésta en la vida cotidiana, así como la percepción que tienen las y los adolescentes sobre las científicas, nos mostrará si es que existe un sistema de pensamientos parecidos que se relacionen con el sistema que hemos identificado en la relación que las adolescentes de secundaria tiene con la Ciencia y que a continuación se detalla, de acuerdo al pensamiento sistémico de Donella Meadow (2008).



Sistema de relaciones que las adolescentes de secundaria tienen con la Ciencia

Una vez realizadas entrevistas y encuestas pilotos a mujeres que estudian Ciencias Naturales o Tecnología, a profesoras y estudiantes de secundaria junto con sus madres y padres, y al conocer las acciones que se han realizado para que las mujeres se interesen más por la Ciencia y la Tecnología, surgió la pregunta: ¿Cuáles son los factores que no se han considerado y que son poco explorados en estos proyectos y que no permiten una verdadera cercanía de las adolescentes de secundaria pública a la ciencia?

Para responder dicho cuestionamiento fue necesario tomar en cuenta las respuestas más relevantes obtenidas de los primeros acercamientos con las adolescentes y sus padres, así como el testimonio de mujeres que ya son estudiantes universitarias, y fue entonces que estos patrones fueron de utilidad para visualizar un sistema que hace posible el poco o nulo interés de las mujeres por la ciencia.

Retomemos, desde el punto de vista del diseño sistémico, que “un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados, organizados de manera coherente para alcanzar un fin común” (Meadow, 2008, p. 23). Están formados por elementos, interrelaciones y una función o propósito. Para que un conjunto de relaciones pueda ser considerado sistema se debe identificar con comportamiento adaptativo, dinámico, que busca sus propios fines para conservarse y/o evolucionar.

La autora menciona que la capacidad de ser adaptativo se debe a las interrelaciones que hacen posible que los elementos se mantengan unidos.

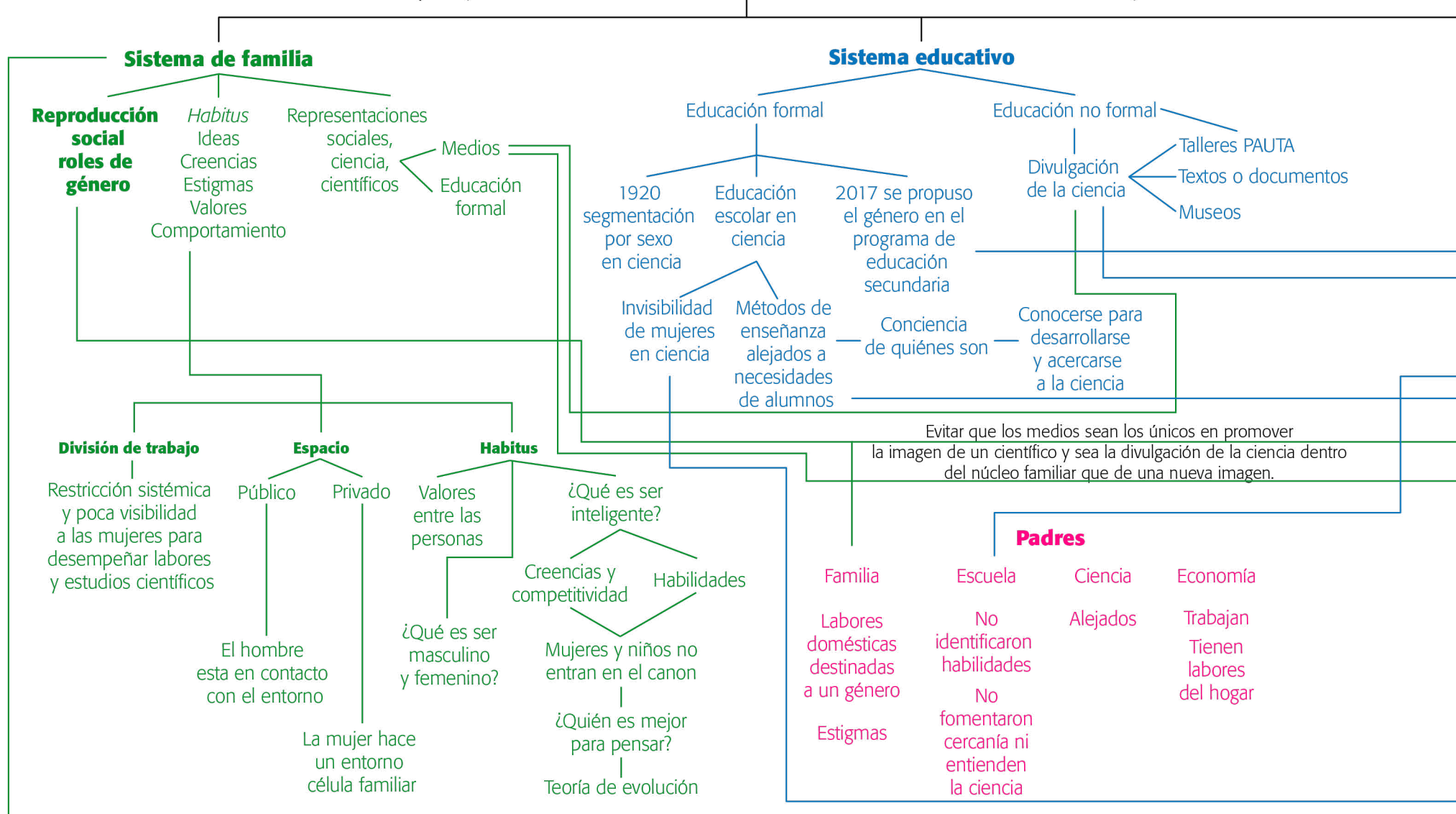
Muchas interrelaciones funcionan mediante flujos de información. La información mantiene unidos a los sistemas y juega un papel muy importante al determinar su funcionamiento. Dona Meadow considera que la parte menos evidente de un sistema es su función o propósito y paradójicamente suele ser el factor que determina el comportamiento de este sistema.

Para comenzar, es importante describir cómo se conforma un sistema. En primer lugar, tenemos a los elementos del sistema que se definen, de acuerdo con Meadow, como las partes que conforman a un sistema y pueden ser visibles o intangibles dependiendo del mismo. En este caso los elementos del sistema que facilita la brecha de género en los estudios científicos son los más fáciles de identificar.

En el presente estudio se vinculó, en primera instancia, a las mujeres que ya se dedicaban a estudiar o ejercer el conocimiento científico como elementos principales para analizar la problemática del sistema educativo, el sistema familiar y el sistema científico. Además de detectar a nuestros elementos principales se identificaron más subelementos gracias a las interrelaciones que se mencionaron en las encuestas, en este caso tenemos, a las madres, padres, hermanos en la familia, y en la escuela a los profesores, compañeros varones, en algunos casos, a los talleristas en un museo de ciencia o a autores de libros o podcast relacionados con la ciencia tomaron lugar como sub subelementos.

Problema: La reproducción de ideas y creencias estacionarias que tienen las mujeres adolescentes de secundaria pública y su núcleo cercano sobre los roles de género en el hogar, el desconocimiento de sus inteligencias múltiples y la poca representatividad que tienen las mujeres en la ciencia evita un acercamiento a esta.

¿Cuáles son los factores que no se han considerado o qué son poco explorados en esos proyectos y no permiten una verdadera cercanía de las adolescentes de secundarias públicas a la ciencia?



Objetivo: Hacer una crítica a los roles de género en el hogar, visibilizar a mujeres científicas y por medio de la divulgación científica y la identificación de habilidades (IM) fomentar un acercamiento a la ciencia.

Palabra clave: reproducción social, representación social, roles de género, mujeres y la ciencia, perspectiva de género en el hogar y la ciencia, inteligencias múltiples.

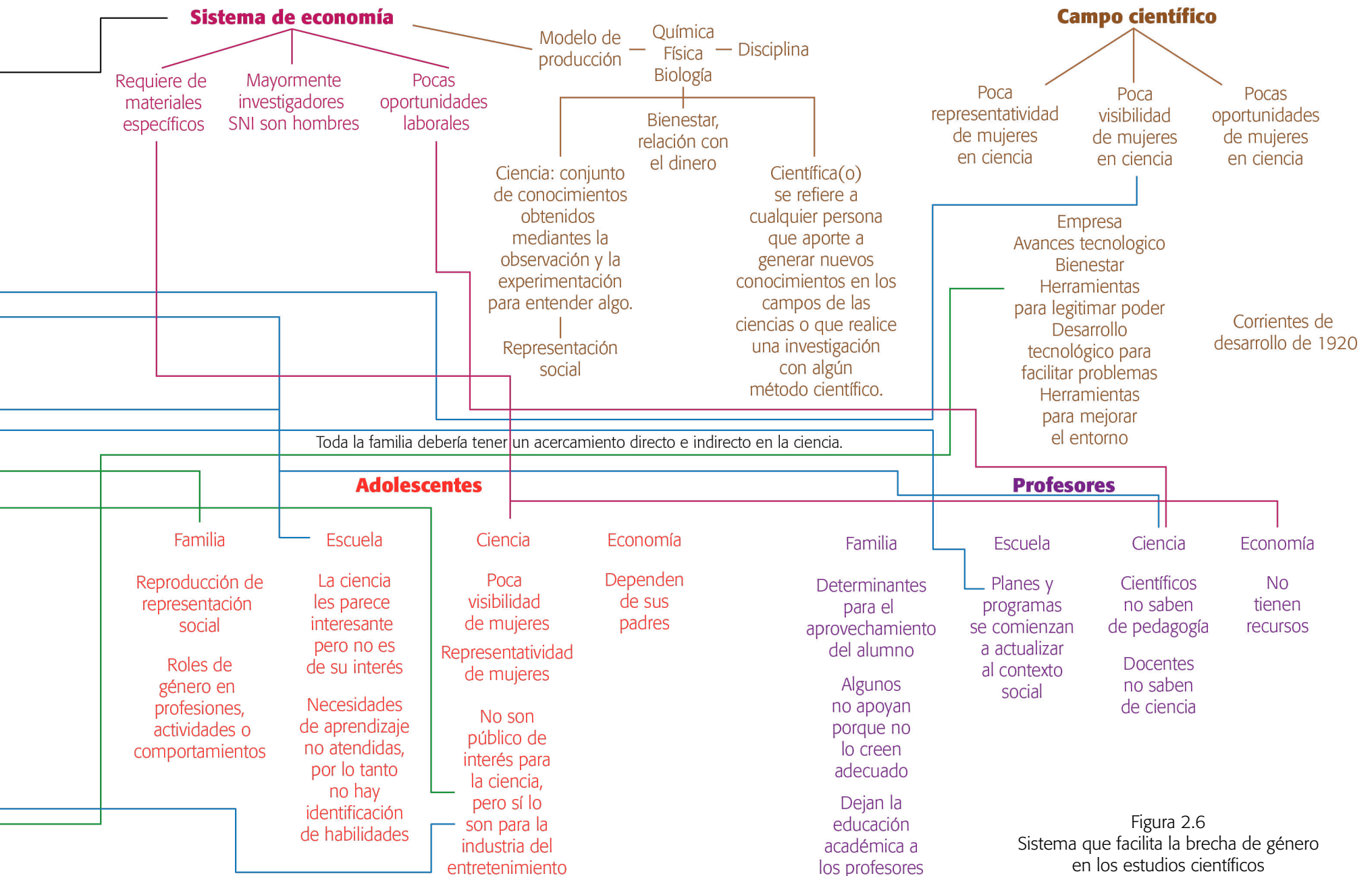


Figura 2.6
Sistema que facilita la brecha de género en los estudios científicos

Después de identificar a los subelementos del sistema, se revisaron los testimonios de las entrevistas a las adolescentes para determinar de qué forma la interrelación de estos subelementos influyen o no en el interés que tienen por la ciencia. Las interrelaciones se caracterizan por tener flujos de entrada, reservas y flujos de salida, es decir, la información que llega al sistema y crea una reserva y esa reserva tiene una salida de información que es parte del propósito del sistema.

En esta primera etapa, se identificó por medios de los dibujos y las preguntas que las adolescentes respondieron que reciben información poco relevante de cómo los aportes científicos son sobresalientes en su vida cotidiana. Esto ocasiona que se sientan alejadas de la ciencia porque el conocimiento que reciben de sus clases no les parece útil y es difícil de comprender. Aquí tenemos un flujo de información que a lo largo del tiempo ha creado una reserva negativa sobre la ciencia para las adolescentes y como resultado el flujo de salida de información es la falta de interés por la ciencia.

Elementos de interrelación de las adolescentes de secundaria pública con la ciencia

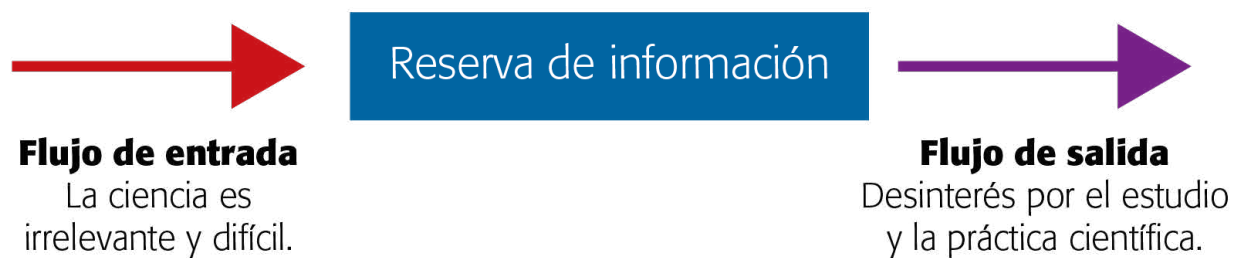


Imagen 2.7
Dinámica de los flujos de reserva identificados en las entrevistas pilotos a las adolescentes de secundaria pública

Meadow sostiene que:

“La reserva es el fundamento de cualquier sistema”(Meadow, 2008, p. 32).

“La reserva es la memoria del historial de variación de flujos en el sistema” (Meadow, 2008, p. 33). En este caso la reserva hallada refiere a la percepción mediante representaciones sociales y cuestionarios que reflejan las creencias e ideas normalizadas de que la ciencia la hacen en su mayoría hombres y que es complicada, además, el contenido científico de clases es irrelevante para su vida cotidiana.

Por lo anterior, es importante pensar en una reserva de información que destaque la participación de la mujer en el desarrollo científico y tecnológico para ayudar a que las mujeres se interesen por los estudios científicos. Esta propuesta se retoma de algunos países como Estados Unidos y Reino Unido, que desde 1995 a raíz *La Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer* en Beijing², señalan la importancia de cambiar la percepción negativa que las mujeres desarrollan por el estudio y la práctica científica ya que, genera una brecha de género que trae como consecuencia desigualdades sociales.

Esta conferencia marcó un importante punto de inflexión para la Agenda Mundial de Igualdad de Género de las Naciones Unidas (ONU) y se crearon políticas públicas como cursos y talleres que tuvieran el objetivo de mostrar la actividad científica como una posible ocupación para las mujeres. Con estas acciones el flujo de entrada a la reserva comenzó a cambiar. Sin embargo, la reserva de información crea un bucle de retroalimentación que modifica el flujo de salida relacionado con los elementos secundarios del sistema y continúa el poco interés de las jóvenes a estudiar ciencia. Se entiende como “bucle de retroalimentación” a una cadena cerrada de relaciones de causalidad que parte de una reserva, de reglas, de leyes físicas o de acciones que dependen del nivel de la reserva, vuelven a ella para alterarla” (Meadow, 2008, p. 46).

No obstante, es importante hablar de la retroalimentación del sistema que permite que la reserva de información continúe perpetuando creencias o procesos que dan funcionamiento al sistema. Para este estudio se entiende como proceso de retroalimentación al flujo de información que se transmite entre los elementos y subelementos del sistema que permite que la brecha de género en la ciencia continúe como se muestra en la siguiente figura.

² La Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer en Beijing se basó en los acuerdos políticos alcanzados en las tres conferencias mundiales sobre la mujer celebradas anteriormente y consolidó cinco decenios de avances jurídicos dirigidos a garantizar la igualdad de las mujeres y los hombres tanto en las leyes como en la práctica. La conferencia marcó un importante punto de inflexión para la Agenda Mundial de Igualdad de Género (Naciones Unidas, 1995).

<https://www.un.org/es/conferences/women/beijing1995>

Proceso de retroalimentación

Sub subelementos del sistema

- Maestras
- Talleristas
- Divulgadoras

Crean
un nuevo



Reserva de información

Subelementos del sistema

- Madres y padres de familia
- Compañeros varones

Continúan con la
reserva negativa



Flujo de entrada

- La ciencia es importante.
- Las mujeres son fundamentales para el desarrollo científico.

Bucle de
retroalimentación
sencillo.

Flujo de salida

- Las mujeres son cuidadoras.
- Las mujeres son el pilar del hogar.
- Los hombres son ingenieros porque son buenos matemáticas.

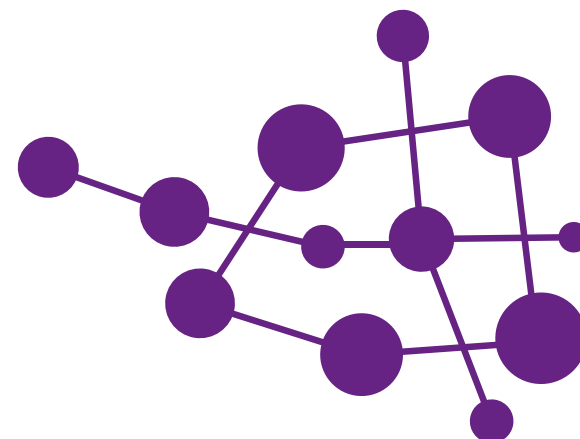
Imagen 2.8
Procesos de retroalimentación al sistema

Enfocarse en las adolescentes no genera un cambio real, existen diversos elementos en su núcleo cercano en sus hogares y la escuela que dificultan el interés de las adolescentes por los estudios y la práctica científica. Mientras las adolescentes reciben información por diversos canales que fomenten su falta de inclusión a la Ciencia y la Tecnología no será posible alcanzar el objetivo. Entonces, es importante que exista una reflexión, que se atiendan diversas necesidades en las personas de la problemática, abordar el género para que se cuestione aquello que se cree que es de la mujer y del hombre y que está naturalizado.

Un ejemplo hipotético del porqué son importantes estas interrelaciones es el siguiente:

Si una adolescente acude a un taller de Ciencia o de Tecnología, es posible que se emocione y surja un interés por estas áreas. Al regresar a su casa con su familia o en la escuela con sus profesores o compañeros varones pueden surgir nuevamente ideas naturalizadas sobre lo que se considera propio del hombre y de la mujer que no permitan que dicho interés se desarrolle, ya que, existen personas que no se cuestionan la reproducción de estos pensamientos generacionales. Además, en diversos medios de comunicación (libros de texto gratuito, películas, programas, series, entre otros) existe una falta de visibilidad de mujeres en estas áreas para que sean usadas como modelos o referencias. Finalmente, la enseñanza de Ciencia o de Tecnología que debe recibir en la educación formal (escuela) no mantiene ese interés adquirido, por el contrario, se puede aminorar o destruir. Entonces, con todos estos factores en contra la flama que el taller encendió en la adolescente hace que ésta se apague paulatinamente.

El ejercicio anterior permite visualizar con mayor detalle las interrelaciones existentes y como éstas existen por medio de un compartimiento que requiere cambiarse y atender diversas personas y situaciones que existen en entornos cercanos a las adolescentes. A continuación, se muestra un diagrama que identifica qué sistemas están relacionados con la problemática de la presente investigación y los elementos identificados presentes en cada sistema. Posteriormente, se explicarán las interrelaciones que existen en cada sistema y que impiden el acercamiento de las adolescentes a la ciencia.



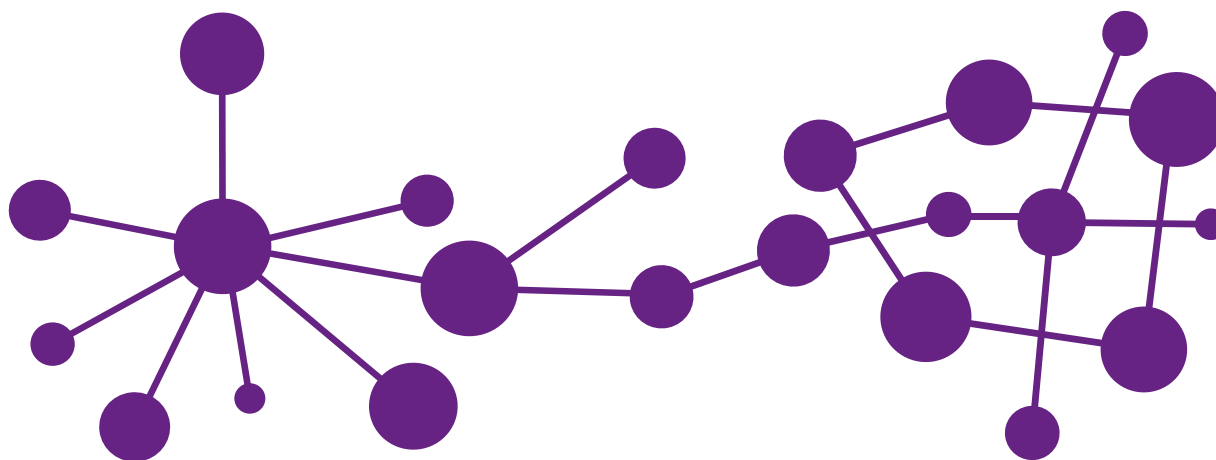
Subsistema Familia

El primer subsistema identificado como detonador principal fue el familiar. En él se manifestó la reproducción social de los roles de género y las representaciones sociales de los científicos, en su mayoría hombres, que se ven en los medios. Tales condiciones nos permitieron observar que las familias entrevistadas no están vinculadas con la ciencia.

Otro aspecto revelado por las representaciones sociales, fue que la educación formal contribuye a la imagen que tienen los alumnos de secundaria sobre los científicos porque existen pocas referencias visuales e históricas sobre mujeres científicas nacionales e internacionales.

Por su parte, los roles de género son reproducidos por la división de tareas domésticas en el hogar y por el *habitus*³ que, de acuerdo con Pierre Bourdieu, son "disposiciones socialmente instituidas mediante estrategias metódicas de inversión educativa" (Bourdieu, 2011). Es decir, son esquemas de percepción, de pensamiento, de apreciación y de acción que se reproducen inconscientemente por medio de la interacción social.

Estas disposiciones incluyen esquemas de percepción, pensamiento, apreciación y de acción que se reproducen inconscientemente por medio de la interacción social. En este esquema de percepciones identificamos creencias, estigmas, valores y comportamientos que están ligados a la división del trabajo y el espacio público y privado.



3 Habitus - sistemas de disposiciones duraderas y transferibles, estructuras estructuradas predispuestas a funcionar como estructuras estructurantes, es decir, como principios generadores y organizadores de prácticas y de representaciones que pueden ser objetivamente adaptadas a su meta sin suponer el propósito consciente de ciertos fines ni el dominio expreso de las operaciones necesarias para alcanzarlos, objetivamente "reguladas" y "regulares" sin ser para nada el producto de la obediencia a determinadas reglas, y, por todo ello, colectivamente orquestadas sin ser el producto de la acción organizadoras de un director de orquesta (Bourdieu, 2007, p. 86).

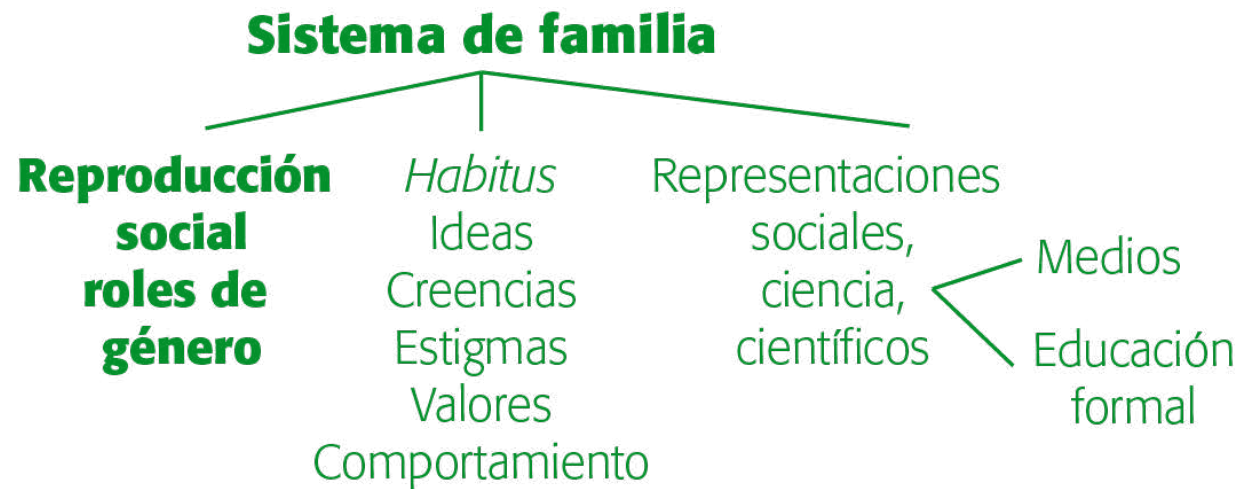


Figura 2.9
Fragmento de elementos identificados en los sistemas en los que se desarrolla la problemática (sistema de familia)

Subsistema Educación

Este es el segundo subsistema identificado, que se divide en educación formal y no formal. La primera, se vincula con el subsistema familiar por medio de las representaciones sociales y los roles de género.

Históricamente en México desde los años veinte se segregaron la división de los planes de estudio para los hombres y las mujeres (González Jiménez, 2006). Como consecuencia de no contar así con planes y programas de estudios de acuerdo con las necesidades de las y los alumnos, existe poco interés por el estudio de ciencia. Además, cabe mencionar que, en los existentes, se muestran poco los aportes científicos de las mujeres, lo que impide que existan modelos femeninos con los que las adolescentes puedan identificarse.

De acuerdo con la entrevista realizada a la profesora Tania Mejía, profesora de la materia de Física de la Escuela Secundaria Técnica No. 42 Ingeniero Alejo Peralta y Díaz Ceballos y quién además es mentora del programa Pauta mencionó que desde el año 2017 la Secretaría de Educación Pública (SEP) propuso un plan de estudios con Perspectiva de Género en las materias de Física, Química y Biología, sin embargo, los profesores no fueron instruidos para poder aplicarlo.

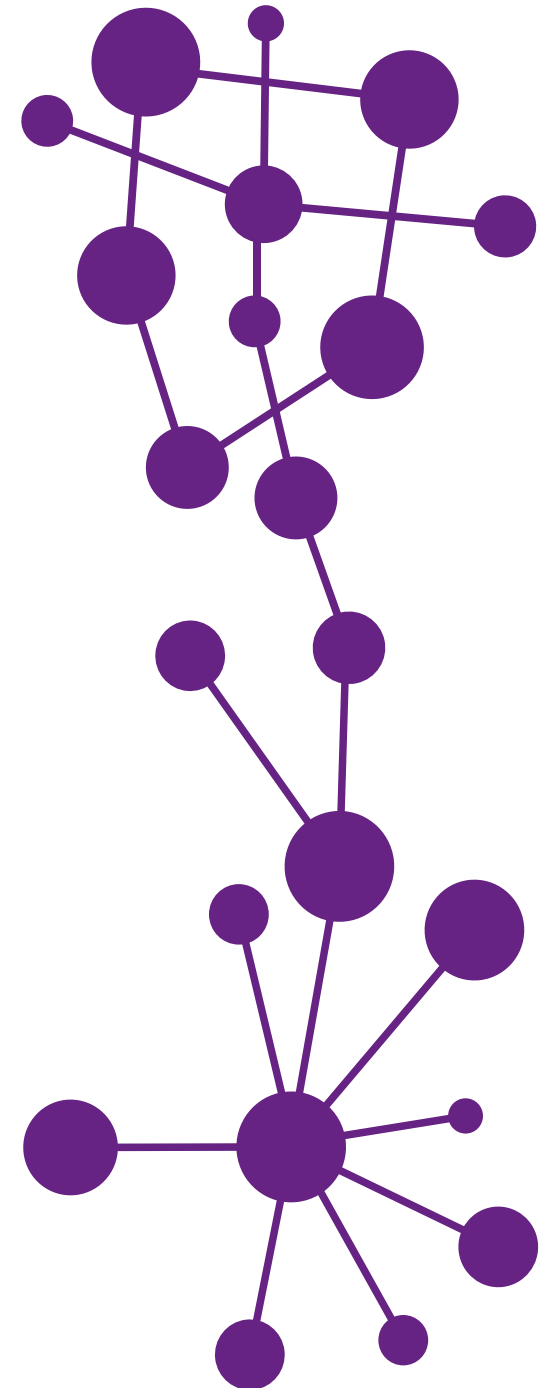




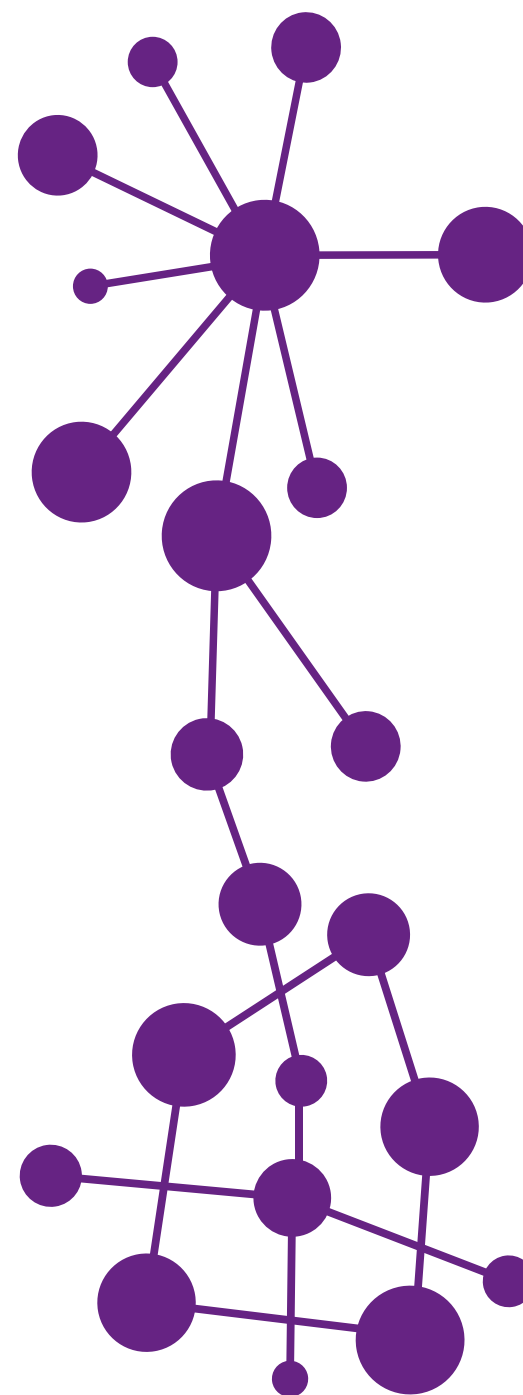
Figura 2.10
Fragmento de elementos identificados en los
sistemas en los que se desarrolla la problemática
(sistema de familia, educación no formal)

En cuanto a la educación no formal que incentiva el acercamiento científico, se pueden mencionar programas como *Adopta a un Talento* (PAUTA) con talleres para desarrollar el interés por la ciencia en menores de edad. Durante el evento PAUTA 2022 el testimonio de la Sra. Alejandra Samano madre de Michelle beneficiará del programa al preguntarle ¿de dónde o de quién creo que despertó Michelle el interés por la ciencia? comentó que:

“De todo lo que está a su alrededor, los libros, del contacto con la gente, de situaciones que la van involucrando en diversas actividades. Una parte de ese involucramiento fue con la ciencia, entonces de una experiencia a otra se fue involucrando con la ciencia y a partir de ahí fue desarrollando su interés. Mira cuando ella tenía alrededor de 4 o 3 años, no recuerdo bien, en el Museo del telégrafo. Yo vi en Facebook, que daban talleres de ciencia cada fin de mes y la llevé, me decían decía está muy chiquita, pero que se quede y se quedó. Le gustó porque lo veía como un juego” (las transcripciones completas de las entrevistas se presentan en el Apéndice 1).

El fragmento completo de la entrevista puede leerse en el capítulo 2 de anexos.

Por otra parte, este campo se vincula con el subsistema científico a través de la divulgación de la ciencia. Identificamos esta relación en las entrevistas con las alumnas de la UAM Cuajimalpa. Ellas comentaron que sus padres las llevaron a museos con temáticas de ciencia y tecnología, les compraban libros acerca de ciencia, las llevaron a ver películas relacionadas con temas científicos. Sin embargo, la presencia de aportes hechos por mujeres era escasa en esos contenidos.



Sistema educativo

Educación no formal

Divulgación
de la ciencia

Talleres PAUTA

Textos o documentos

Museos

Figura 2.11
Fragmento de elementos identificados en los sistemas en los que se desarrolla la problemática
(sistema de familia, educación no formal)

Subsistema de la Ciencia

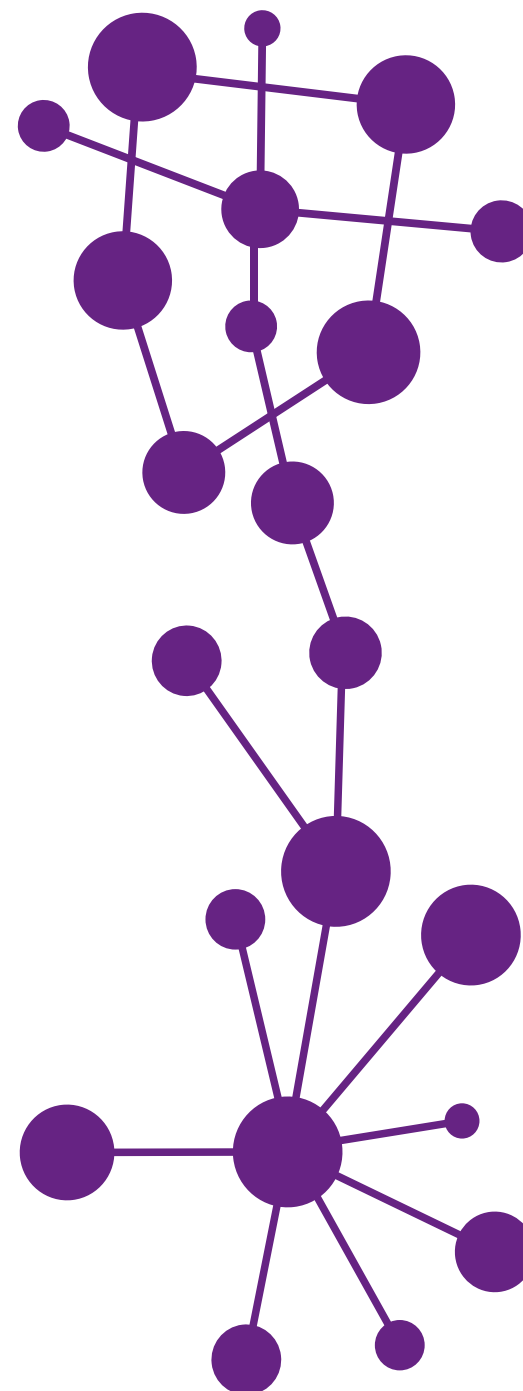
En este subsistema encontramos que hay pocas oportunidades para mujeres en la ciencia y una inadecuada visibilización de sus trabajos. La Dra. Julieta Fierro nos comentó, en una entrevista por Zoom que le solicitamos, que las investigadoras de Ciencias Naturales o Tecnología que llegan a terminar sus posgrados son pocas en comparación con los hombres. El enlace al apéndice de la entrevista se encuentra en anexos del capítulo 2.

En buena parte, esto se debe a que las becas de posgrado tienen un límite de edad que coincide con la edad reproductiva de una mujer y, si desea ser madre, lo más probables es que no continúe sus estudios por dedicarse al cuidado de sus hijos.

Las mujeres que siguen estudiando, sean o no madres, en ocasiones se encuentran con el llamado *techo de cristal* -«glass ceiling» en inglés-, expresión utilizada por primera vez en 1978 por Marilyn Loden en un discurso que hizo historia al usar esta metáfora para nombrar las barreras invisibles que la sociedad patriarcal impone a las mujeres en el campo profesional y directivo existen solo por el hecho de serlo (Petker, 2011).

Este fenómeno fue expuesto en el documental *Mexicanas al grito de ciencia* (Flores, B., Sánchez, J., Gómez, P., Ortega, S., Velazquez, V., Solís, R., Sánchez Contreras, I., 2022, 00:31:28), y se refiere al hecho de que no permite que las mujeres tomen cargos que representen cierta responsabilidad y poder, porque se piensa que no son capaces de cuidar a su familia y de cumplir con su trabajo.

En este subsistema también están presentes las representaciones sociales de las familias, que perciben a la ciencia como una empresa, una herramienta que da bienestar a la sociedad y facilita problemas del entorno. Estas representaciones sociales nos dejan ver que el sistema científico está estrechamente relacionado con el sistema económico.



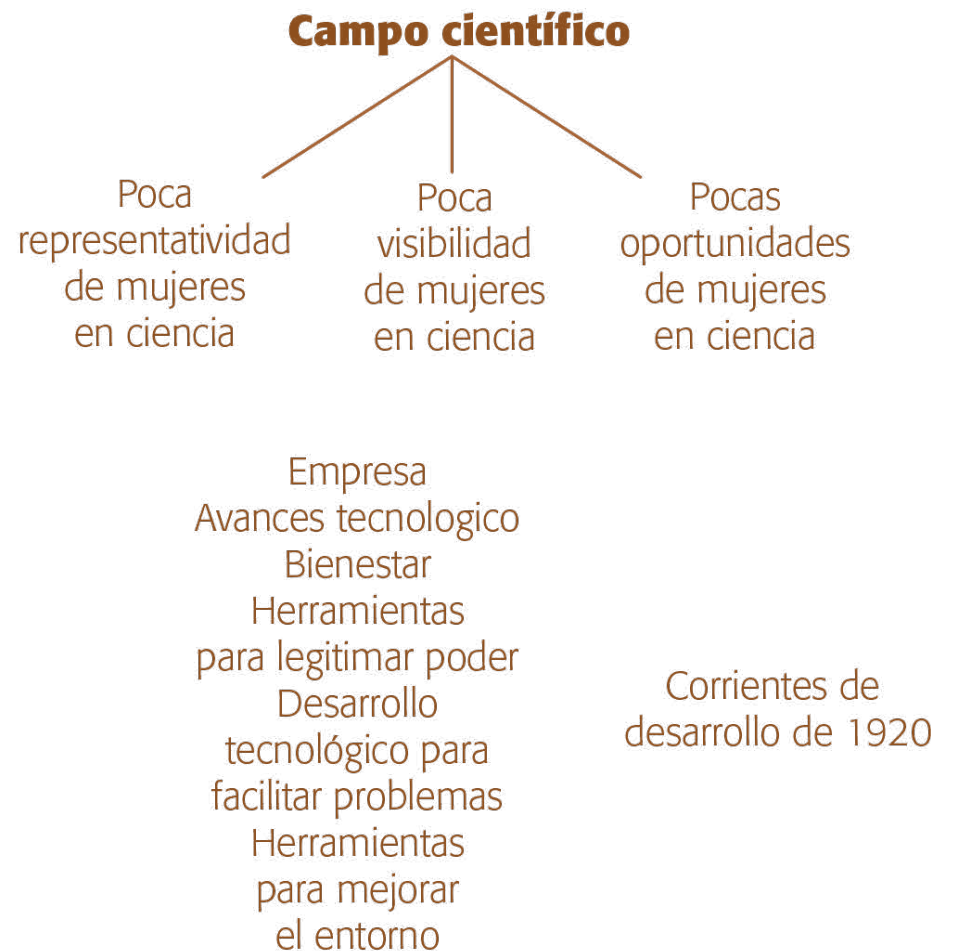
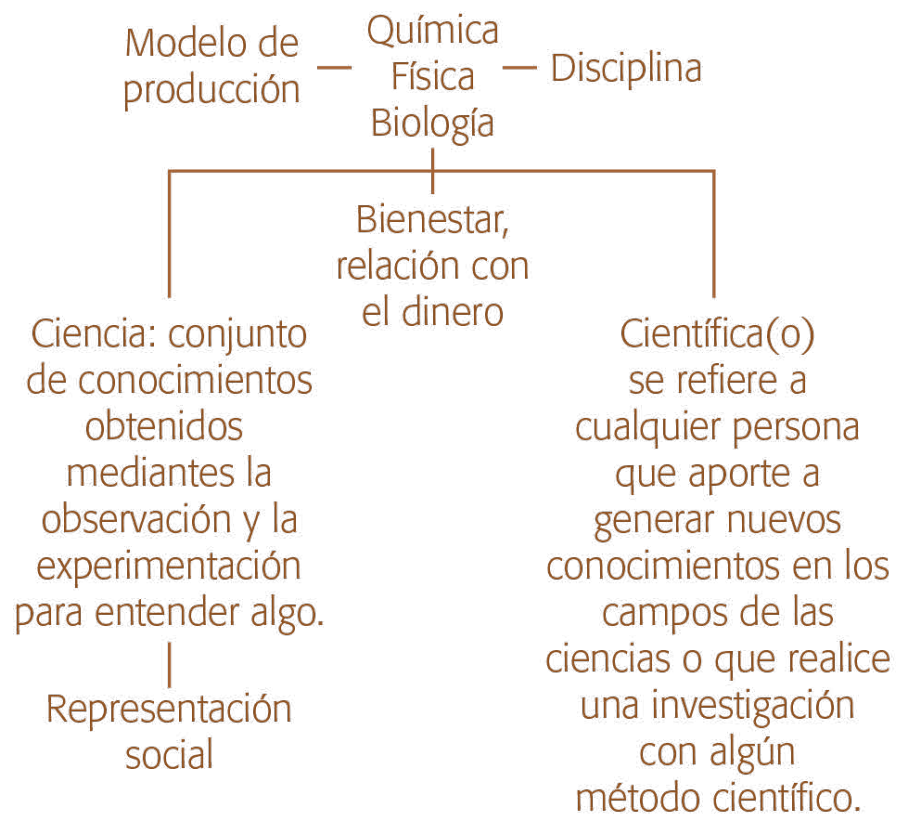


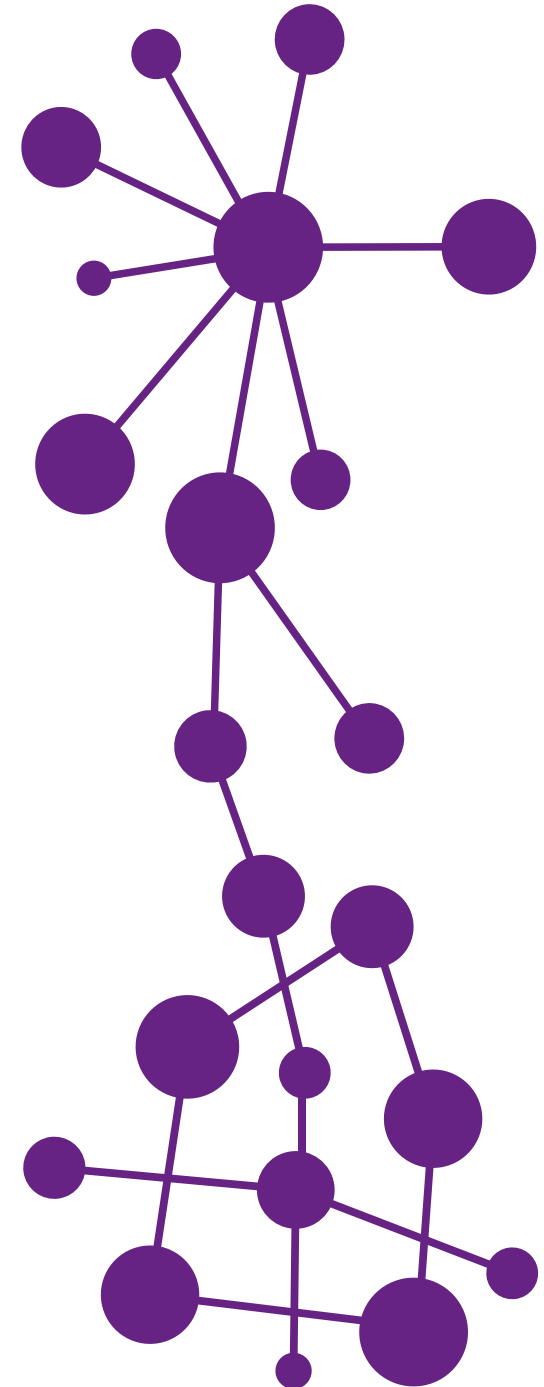
Figura 2.12
Fragmento de elementos identificados en los sistemas en los que se desarrolla la problemática (campo científico)

Subsistema Economía

Finalmente, el cuarto subsistema es el económico que utiliza la ciencia y tecnología como un instrumento para mejorar la producción de las actividades económicas de la sociedad. Sin embargo, brindan pocas oportunidades laborales a los científicos.

De acuerdo con el documental *Mexicanas al grito de ciencia*, instituciones como el CONAHCYT dan más plazas de investigación bien remuneradas a hombres que a mujeres. Otras actividades que los científicos realizan para tener solvencia económica es la divulgación de la ciencia, aunque no sepan comunicar, o la docencia, sin tener formación pedagógica.

(Para más información, véanse las gráficas y resultados en anexos del capítulo 4.)



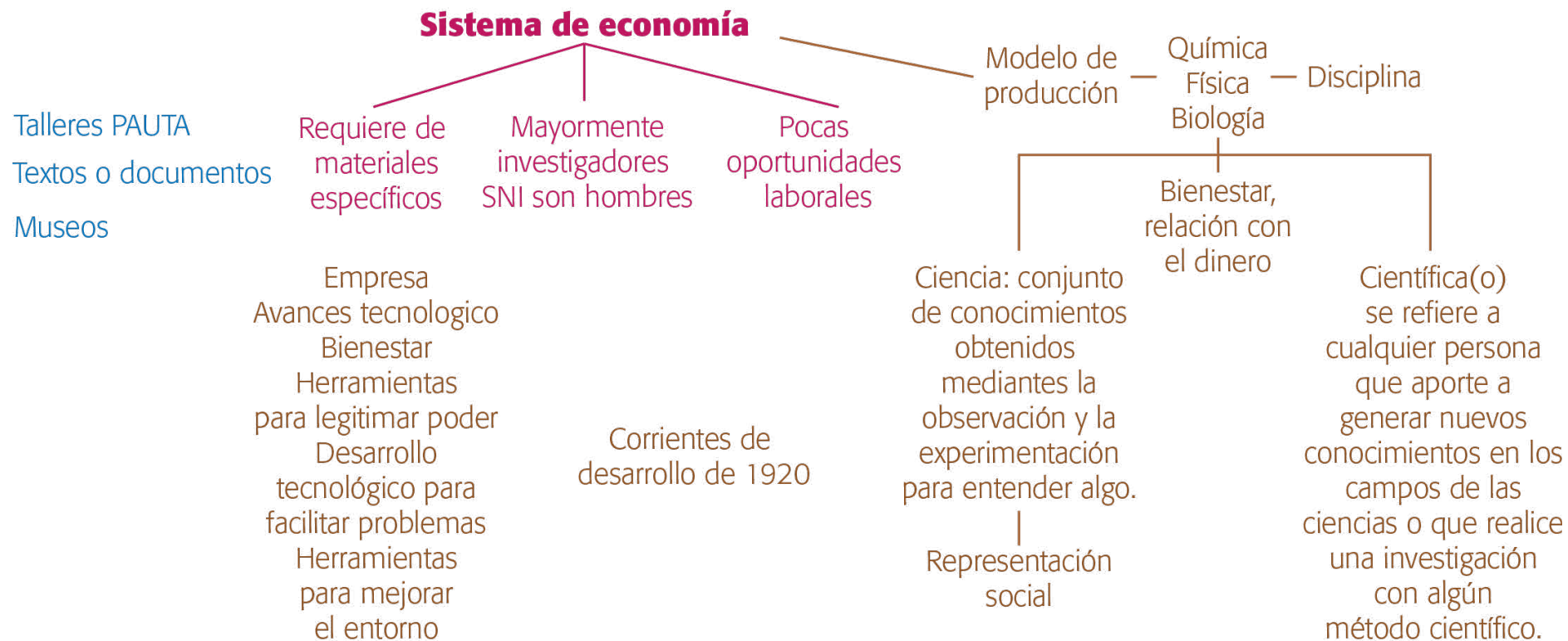


Figura 2.13
Fragmento de elementos identificados en los sistemas en los que se desarrolla la problemática (sistema de economía)

Una vez identificados los sistemas en los cuáles se dan las condiciones que impiden a las mujeres adolescentes de secundaria pública desarrollar un interés por acercar, y tal vez considerar, los estudios a carreras de Ciencias Naturales y Tecnología, para desenvolverse profesionalmente en un futuro, se logró finalmente plantear la problemática de manera interdisciplinaria, que se expresa en los siguientes párrafos.

La reproducción de ideas y creencias que tienen las mujeres adolescentes de secundaria pública y su núcleo cercano sobre los roles de género en el hogar, el desconocimiento de sus Inteligencias Múltiples⁴, la forma desarticulada del contexto social y cultural en la enseñanza científica a nivel secundaria y la poca representatividad que tienen las mujeres en la ciencia, son factores determinantes que evitan su acercamiento a ésta.

En este sentido y como lo menciona Rolando García en su artículo Interdisciplinariedad y sistemas complejos:

La interdisciplinariedad comienza desde la formulación misma de los problemas, antes de los estudios disciplinarios... Esta forma de abordar el objeto de estudio plantea, como se verá más adelante, una problemática que no es sólo metodológica, sino fundamentalmente epistemológica (García, 2006, p. 76).

El objeto de estudio de esta investigación, con la que se logró hallar el sistema, no fue la falta de motivación o interés de las mujeres en la ciencia, más bien se trata de todo lo que ocurre para que la ciencia no les resulte interesante.

Para entender a profundidad la situación, fue necesario considerar las relaciones con diversas personas que las rodean y descubrir qué disciplinas están presentes en dichas relaciones que dan estructura al sistema complejo. En otras palabras, fue constatar cómo la relación con sus padres, hermanos, profesores, compañeros, entre otros, puede determinar que las adolescentes se interesen o no por las actividades y conocimientos científicos.

El problema de la poca presencia de mujeres en la ciencia no es nuevo, ya existen varios proyectos que buscan brindar una solución para acercar a las mujeres jóvenes a la ciencia con el fin de que, en un futuro, se dediquen a carreras relacionadas como los ya mencionados TECHNOLOchicas y SAGA. Sin embargo, pocos estudios toman en cuenta una visión sistémica que de acuerdo con Rolando García, al formular una problemática con un enfoque sistémico “no se trata de encontrar respuestas más adecuadas a preguntas ya bien formuladas, sino que debemos poner en tela de juicio las preguntas mismas que han servido para definir los alcances del problema”.

4 En el libro de *Estructura de la mente* de Howard Gardner (autor de la Teoría de las Inteligencias Múltiples) define a la “inteligencia” como la capacidad de resolver problemas, o de crear productos, que sean valiosos en uno o más ambientes culturales. Dichas inteligencias las cataloga en ocho criterios distintos. Estas se dividen en inteligencia lingüística, lógico-matemática, espacial, cinética, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista (Gardner & Fernández Everest, 2001).

Por ello, esta investigación no inició desde cero, se tomaron en cuenta estados del arte de propuesta anteriores, pero, sobre todo, un dominio empírico (entrevistas y trabajo de campo). Lo anterior, fue de gran ayuda porque en un proceso de diseño uno de sus pasos principales es la obtención de datos para llegar al diagnóstico adecuado, por ello, fue necesario reformular preguntas que buscan tener una mayor proyección sobre cómo serían las relaciones sistemáticas en un futuro después de haber aplicado el modelo que se deriva de esta investigación. Las preguntas en cuestión son las siguientes:

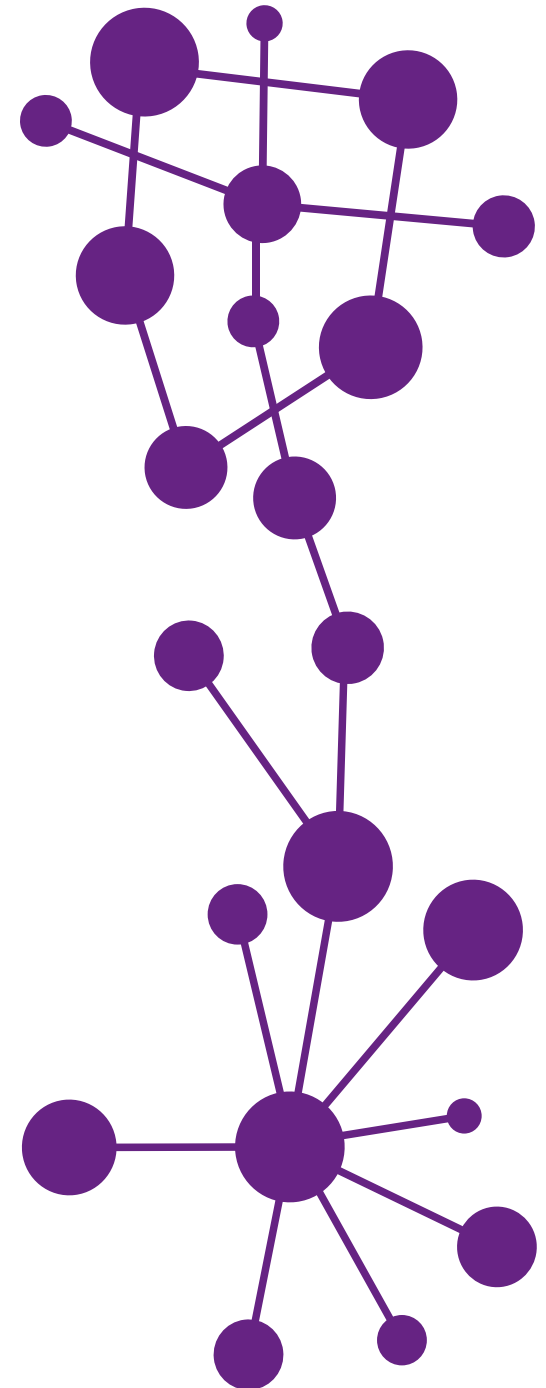
¿Desarrollar un modelo didáctico de aprendizaje STEAM con perspectiva de género puede fomentar la cercanía de las adolescentes y su núcleo cercano a la ciencia?

¿Qué tipo de evaluación ayuda a verificar si este modelo da resultados y en cuanto tiempo es posible saberlo?

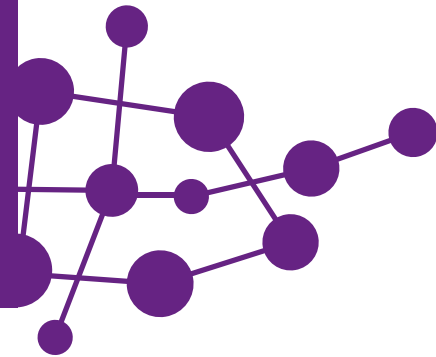
¿De qué forma se daría continuidad a la perturbación del sistema?

Estas proyecciones implican una metodología interdisciplinaria útil para lograr los objetivos que se esperan cumplir con el modelo de solución (que se desarrolla en capítulos posteriores) que son:

- Mostrar el trabajo y la labor de mujeres mexicanas científicas y tecnólogas a las adolescentes y sus familias.
- Fomentar la reflexión en familias sobre los roles de género en el hogar y las profesiones para promover una equidad entre hombres y mujeres.



Capítulo tres



Una vez analizado el comportamiento sistémico que hace posible la problemática de estudio se tomó como base el trabajo de autores como Jorge Frascara, María González de Cossío y Sheila Pontis para definir el proceso de investigación que permitió centrar la esencia de la problemática para diseñar herramientas útiles de recolección y evaluación de datos que más adelante fueron útiles para proponer diversas propuestas que nos ayudan a incidir en un cambio paulatino en el sistema.

Para realizar la propuesta de estrategia del proyecto se tomaron como base, pero no para seguirlos de manera fidedigna, el proceso de diseño que aparece en el libro de Diseño de información y vida cotidiana de María González de Cossío y en el libro *¿Qué es el diseño de información?* de Jorge Frascara. En ambos libros cada diseñador comparte sus etapas o momentos a seguir ante algún proyecto, los cuales tienen similitudes entre sí. También, se notó que diversos pasos planteados por los autores ya se habían realizado durante la investigación. Además, los autores escriben y coinciden sobre la importancia de tener al usuario como eje central, conocer sus características, actitudes, conocimientos y percepciones para la propuesta de solución de diseño (González de Cossío, 2016). Conocer estos procesos permitieron desarrollar uno propio.

Antes de ahondar en la estrategia de diseño que se propone en la investigación es importante definir cuáles son los pasos de los procesos de Diseño de Jorge Frascara y de la Dra. María González de Cossío que fueron útiles.

Frascara señala nueve pasos:

1. **Contacto con el cliente** - En este primer momento se arranca el proyecto, se ubica y detecta el problema y los objetivos.
2. **Recolección de información** - Para esta fase y una vez que está identificado el objetivo y los usuarios se busca la información pertinente y adecuada al proyecto.
3. **Desarrollo de la estrategia de diseño** - En este paso se analiza la información obtenida anteriormente y se desarrolla un diagrama (plan) de objetivos y etapas.
4. **Desarrollo del diseño y producción de prototipos** - Con la estrategia hecha y las primeras ideas planteadas se realizan modelos simples para probar las ideas y su factibilidad.
5. **Evaluación** - En este paso se prueban los prototipos con los usuarios para detectar aciertos y áreas de oportunidad.
6. **Rediseño** - Posterior a la evaluación se realizan los ajustes necesarios.
7. **Fabricación e implementación** - Se construye o implementa la propuesta de solución del proyecto.
8. **Evaluación a escala real** - Como todo diseño es una hipótesis, es necesario volver a evaluarlo a escala real.
9. **Revisión del diseño** - Con la nueva evaluación en contexto real dará retroalimentación que permitirá hacerle los ajustes pertinentes.

(Frascara, 2011, p. 15-18)

Mientras que, la Dra. María González de Cossío propone tres grandes momentos:

1. **El problema: los datos** - Consiste en analizar los factores alrededor del problema por medio de preguntas: ¿Qué? y ¿Cómo? Estas son para ubicar los bienes y servicios. ¿Cuándo? y ¿Dónde? Son para detectar contexto y entorno. ¿Otros? Es para detectar similares o competidores. ¿Quién? Sirve para ubicar a la institución. La pregunta principal ¿Para quién? Es para detectar al usuario.
2. **La propuesta: información** - Con los datos obtenidos en la fase anterior, se analiza y discrimina para tomar lo relevante de la problemática, con estos datos es necesario organizar, conceptualizar y estructurar. Posterior a este momento inicia la conceptualización, consiste en el mensaje a transmitir y luego la visualización que es la traducción en información significativa para el usuario.
3. **Comprobación: prueba y refinamiento** - Este último momento consiste en verificar si el objeto de diseño cumple con su función para los usuarios. De no ser así, deberá regresar a la fase dos para un posterior reajuste.

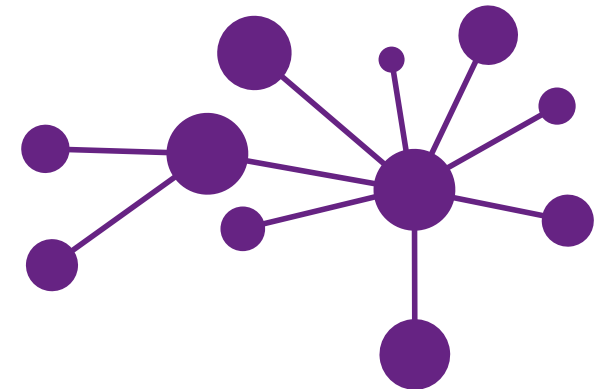
(González de Cossío, 2016, p. 17-25)

A partir de los procesos anteriores, utilizados como cimiento, se delimitó un proceso de trece pasos.

1. **Detectar la necesidad**
2. **Estrategia**
3. **Definición y/o acotamiento**
4. **Investigación**
5. **Diseño de entrevistas y encuestas**
6. **Presentación de datos y análisis**
7. **Hallazgos significativos para posibles propuestas de salida**
8. **Estados del arte**
9. **Diseño preliminar**
10. **Desarrollo de solución y/o prototipos**
11. **Evaluación**
12. **Análisis de evaluación**
13. **Recomendaciones**

A partir del paso ocho hasta el trece se presentarán en diferentes capítulos debido a que este estudio permitió que a partir de los hallazgos se propusieran diversas soluciones ante la problemática establecida. El paso ocho puede leerse en el capítulo cinco en anexos. El paso nueve se encuentra en el capítulo cinco de la tesis así como en anexos de dicho capítulo. El paso diez, once, doce y trece se localizan en los capítulos seis y siete así como en sus respectivos anexos.

A continuación, se explican a detalle los cinco primeros pasos de la estrategia. Mientras que, en el capítulo cuatro se profundiza el paso seis y siete.



1 Detectar la necesidad

Esta primera etapa consistió en ubicar carencias, situación o menester en las personas elegidas como usuarios. En este caso la investigación arrancó con la hipótesis de que existe poco interés para acercarse a la ciencia por parte de mujeres adolescentes de secundaria pública. Por medio del diálogo, investigación de antecedentes, entre otros aspectos, el proyecto comenzó a tomar sus primeros caminos.

Como se mencionó con anterioridad, el centro de esta investigación se enfoca en las personas que se encuentran inmersas en la problemática. Los primeros pasos de la investigación se guiaron por las premisas del libro *Comprender la investigación de campo* de Sheila Pontis, ya que, la autora menciona que para que el diseño de información sea eficaz, es importante tener una profunda comprensión del problema, de las personas, el contexto y el contenido que la autora define de la siguiente manera:

- **El problema:** a qué desafío se enfrenta la audiencia.
- **Las personas:** quién es la audiencia prevista y cuáles son sus necesidades.
- **El contexto:** cómo, dónde y cuándo la audiencia accede a la información.
- **El contenido:** qué tiene que ser comunicado.

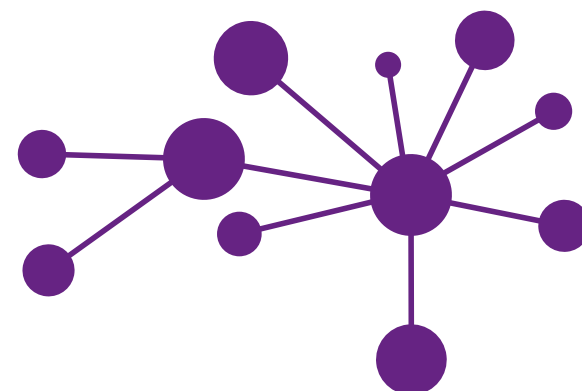
(Pontis, 2022, p. 38)

Para fines del proyecto los puntos se ajustaron de la siguiente manera:

- El problema: Conocer los desafíos y complicaciones con los que se enfrentan tanto las personas o usuarios principales, así como, las personas que de manera indirecta influyen en la problemática a quienes identificamos como los secundarios.
- Las personas: Conocer quiénes son las personas involucradas en la problemática también definidas por la autora como usuarios o audiencia, así como sus necesidades, gustos, motivaciones, etc.
- El contexto: Conocer cómo, cuándo y dónde las personas viven la problemática.
- El contenido: Qué tiene que ser atendido y contenido en una solución ante la problemática.

2 Estrategia

En esta fase se desarrolló la gestión del proyecto y el tiempo de realización por medio de un cronograma. En este calendario se definieron cuatro grandes momentos que también se plantean en este proceso: Investigación, análisis, muestra y resultados de datos, propuesta y evaluación.



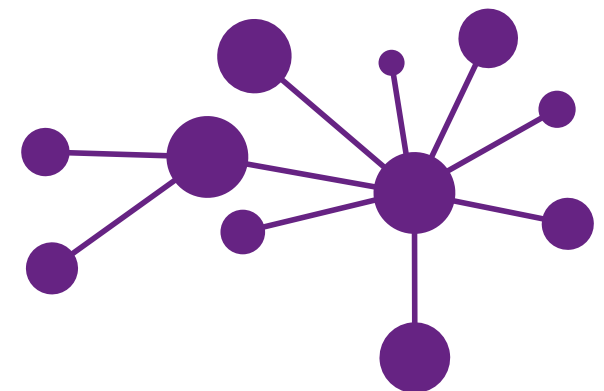
3 Definición y/o acotamiento

Para esta etapa se analizaron los factores que rodeaban la problemática y de este modo entender el contexto, conocer a las personas involucradas y ubicar los entornos en dónde sucede. En este paso se utilizó el mapeo AEIOU por su acróstico en inglés (Activities, Environments, Interactions, Objects y Users) es una investigación etnográfica heurística para ayudar a observar, interpretar, describir y comprender situaciones, relaciones y contextos que existen entre un grupo de personas de una determinada situación.

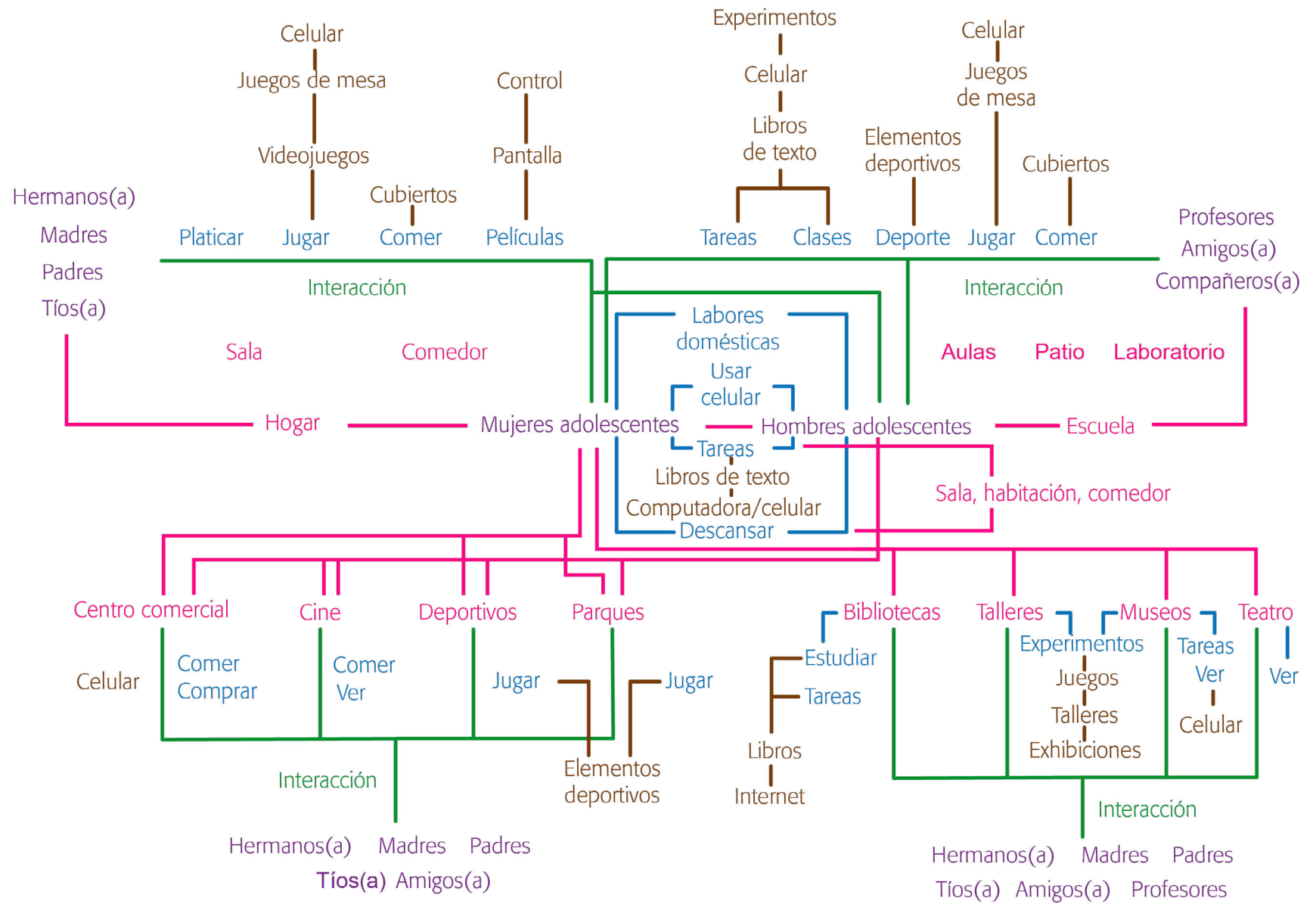
- Las actividades son un conjunto de acciones dirigidas a objetivos, a cosas que las personas quieren lograr.
- Los entornos incluyen todos los lugares en los que se llevan a cabo las actividades.
- Las interacciones son entre una persona y alguien o algo más, y son los componentes básicos de las actividades.
- Los objetos son bloques de construcción del entorno, elementos clave que a veces se utilizan de forma compleja o no intencionada, cambiando su función, significado y contexto.
- Los usuarios son las personas que proporcionan los comportamientos, las preferencias y las necesidades.

(Wasson, 2000, p. 382)

El mapeo AEIOU, en ese momento, nos permitió identificar y definir a las adolescentes de secundaria pública como nuestra persona/usuario principal y a las familias, compañeros y profesores de escuela, como personas/usuarios secundarios. Otras personas/agentes que consideramos fueron las alumnas que estudian licenciaturas de ciencias y/o tecnología.



Actividades ● **Entorno** ● **Interacciones** ● **Objetos** ● **Usuarios** ●



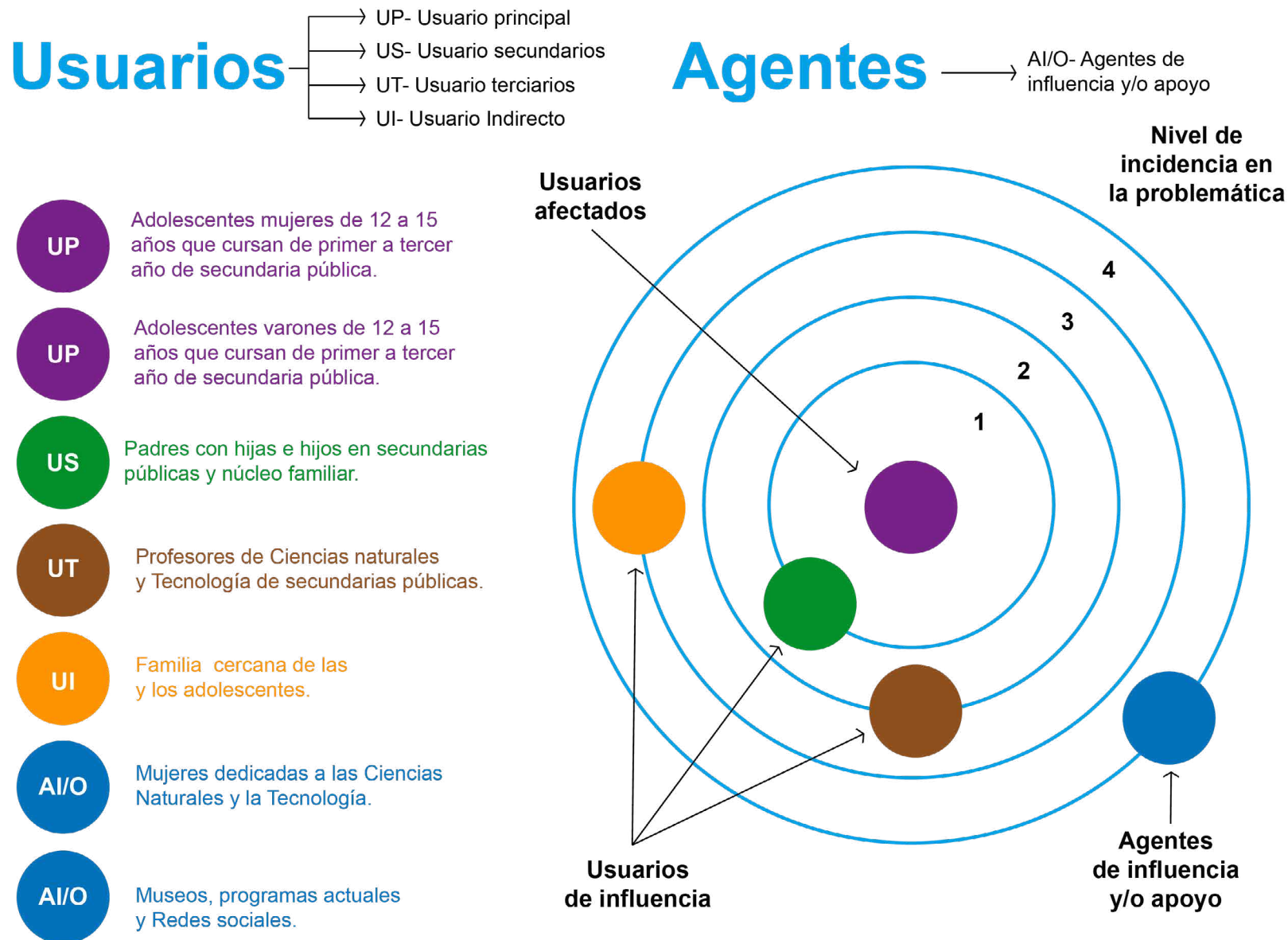
Esquema 3.1
AEIOU de la problemática

A partir del esquema anterior se desarrolló el siguiente esquema en el que se muestran las personas (usuarios) de la problemática y que permitió definir a quiénes se desean incidir en el proyecto.



Esquema 3.2
Usuarios en la problemática

Finalmente se realizó un diagrama que muestra a los diversos usuarios y el nivel de incidencia en la problemática.



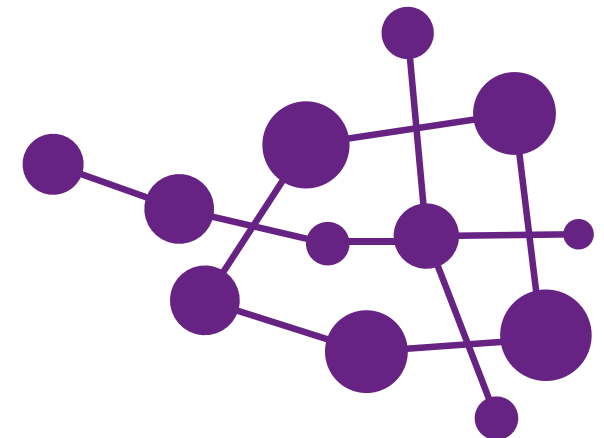
Esquema 3.3
Nivel de incidencia en los usuarios de la problemática

Los pasos anteriores confirman que la problemática debe estudiarse de forma sistémica e incluir a varias personas y relaciones, si se desea pasar de una situación actual a una situación ideal. Es así que para atender la problemática y conocer con mayor profundidad a las personas de la misma se usó como modelo los cinco enfoques que debe comprender la investigación centrada en la persona en el diseño que aparece en el libro Comprender la investigación de campo de Sheila Pontis. En este libro la autora define estos cinco enfoques de la siguiente manera:

- **Etnografía:** Son largos periodos de observación de las personas (usuarios) en su entorno natural.
- **Indagación contextual:** Periodos de observación y entrevistas a las personas para obtener una comprensión más holística de la problemática.
- **Investigación de acción participativa:** Realizar talleres y sesiones con ejercicios y entrevistas informales a manera de discusión para darle un papel activo a los usuarios así como para conocer elementos que en entrevistas o evaluaciones más rigurosas no se obtienen.
- **Autodocumentación:** Documentar por sí mismos las experiencias que se obtienen y reflexionar sobre las mismas para obtener nueva información.
- **Pruebas de usabilidad:** Desarrollo de prototipos para evaluar la solución y observar a los usuarios para detectar aciertos y áreas de oportunidad.

(Pontis, 2022, p. 58-68)

En el libro se hace mención a que estos cinco enfoques no tienen un orden establecido en el proceso del proyecto de investigación, así como que tampoco es necesario realizarlos todos. Es así que para esta investigación se realizaron solo tres de los cinco enfoques que serán mencionados en la etapa en que se aplicaron.



4 Investigación

En esta etapa se contactó con alumnas de la UAM Cuajimalpa de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI) por medio de entrevistas y el Programa Adopta un Talento (PAUTA), entre otros. Con la información que arrojó dicha investigación se procedió a buscar proyectos similares, antecedentes históricos de la problemática y relaciones con personas clave en el poco interés de las adolescentes por la Ciencia.

En el primer acercamiento a la exploración y discusión, se realizó el diseño de una entrevista semiestructurada que se caracteriza por “tener preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos” (Díaz-Bravo et al, 2013, p. 163). Se consideró importante escuchar los testimonios de alumnas de la UAM Cuajimalpa de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI), por lo que entrevistamos y video grabamos a once alumnas de las diversas licenciaturas de la División antes mencionada.

El objetivo de este acercamiento fue conocer cómo surgió su interés por la ciencia y/o la tecnología. En este sentido, se plantearon los siguientes objetivos en esa entrevista semiestructurada:

1. Datos que permitan obtener información sobre la relación sistémica entre las estudiantes y sus padres y profesores en la etapa de elección de carrera.
2. Identificar obstáculos y facilidades que se presentaron durante su acercamiento a la Ciencia y la Tecnología, que contribuyan a que las nuevas generaciones de mujeres tengan una mejor aproximación a estas áreas.
3. Conocer en dónde encontraron más obstáculos para acercarse a la ciencia, en su casa o en la escuela.
4. Saber qué materiales educativos, de divulgación, periodísticos, digitales, etc. influyeron para su acercamiento a la ciencia y/o la tecnología.



Imagen 3.4
Entrevistas en evento PAUTA



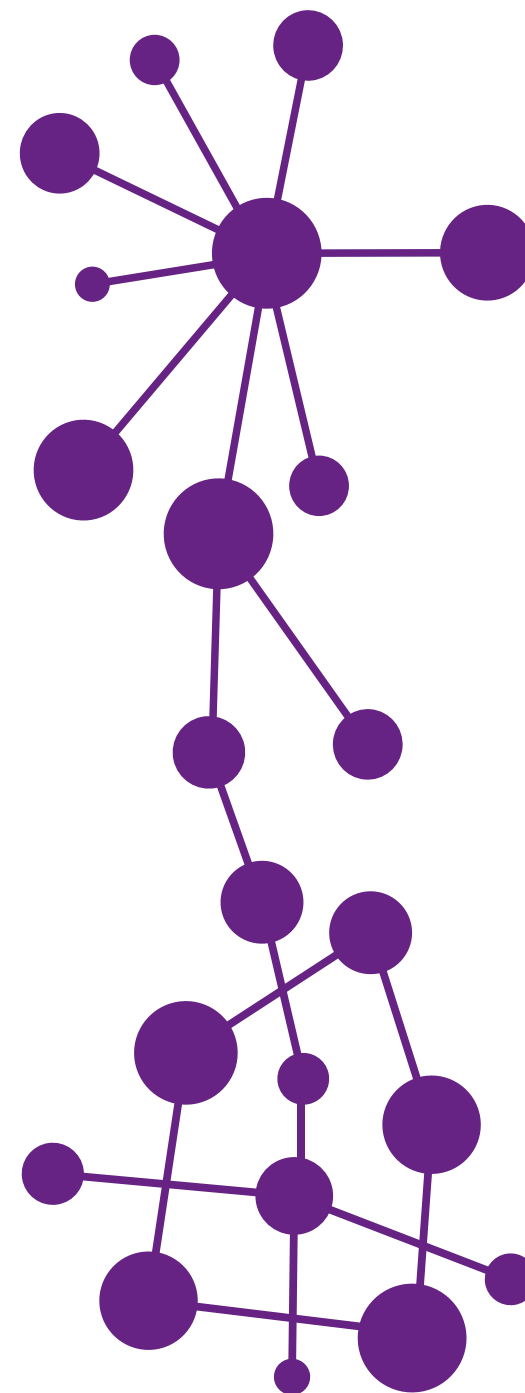
Imagen 3.5
Entrevistas en evento PAUTA

En el segundo acercamiento se entrevistó a dos profesoras y un maestro de secundaria, quienes imparten Química y Física. Los tres consideran que algunas adolescentes mantienen intereses relacionados con profesiones u oficios estereotipados por los roles de género. No obstante, las alumnas tienen un buen desempeño en materias relacionadas a la Ciencia y la Tecnología. Los objetivos de la entrevista semiestructurada fueron los siguientes:

1. Si los profesores tienden a una enseñanza científica y tecnológica con roles de género.
2. Si en el entorno escolar existen roles de género.
3. Si existe equidad en la enseñanza científica y tecnológica de las y los alumnos de secundaria.
4. Formas de transmitir el conocimiento científico y tecnológico.
5. Dinámicas exitosas que han desarrollado para transmitir conocimientos científicos y tecnológicos.
6. Con qué recursos económicos, tecnológicos y didácticos disponen para transmitir conocimientos científicos y tecnológicos.
7. Si utilizan inteligencias múltiples en sus enseñanzas.
8. Teorías y filosofías pedagógicas para la enseñanza que implementan en sus clases.

Estas entrevistas nos permitieron avanzar para delimitar a las personas. Además, en esta etapa se usó uno de los cinco enfoques del libro de Pontis:

- **Indagación contextual:** Este enfoque se llevó a cabo por medio de las entrevistas a las alumnas de UAM Cuajimalpa de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI) así como con las profesoras y profesor de secundaria pública.



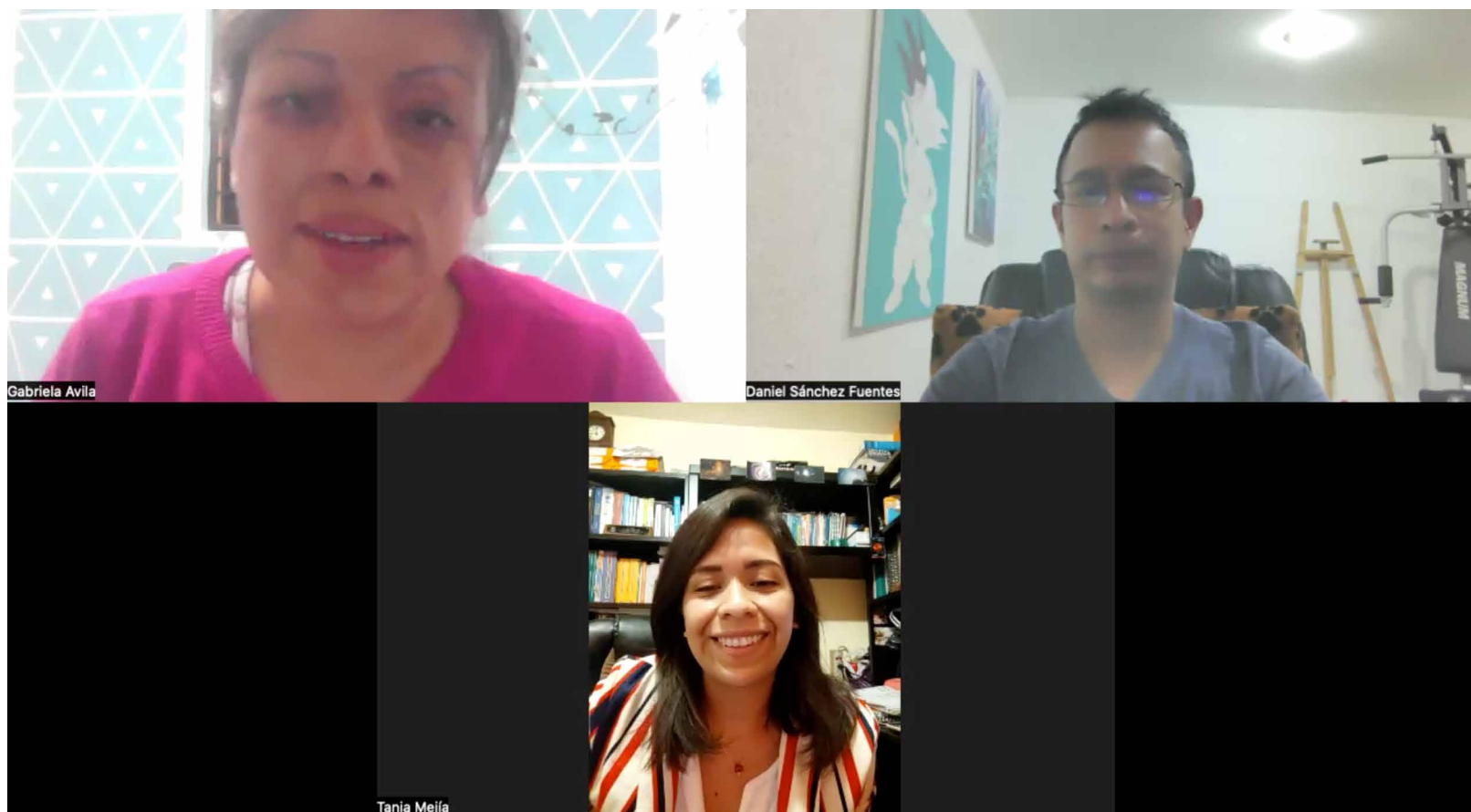


Imagen 3.6
Captura de pantalla de la entrevista a la profesora Tania Mejía

6 Diseño de entrevistas y encuestas

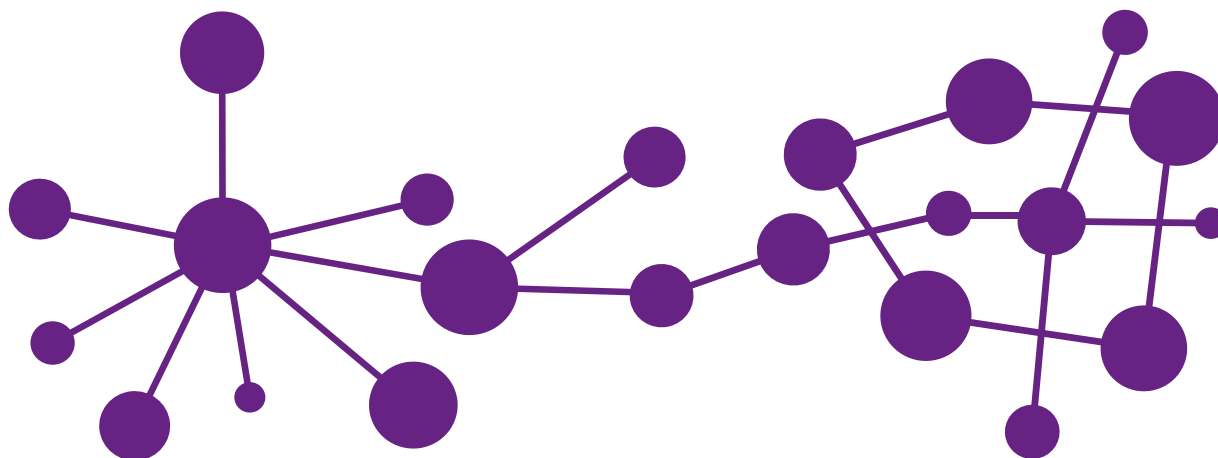
Para tener un panorama amplio de la problemática, fue necesario contactar con una variedad de informantes que nos brindaron diferentes perspectivas. Durante la fase de selección de los informantes, la cual también se llevó a cabo durante la investigación, se retomó el diseño centrado en el usuario de Jorge Frascara porque “...parte del supuesto de que el objeto del diseño no es la producción de objetos, sino la generación de reacciones deseadas en la gente” (Frascara, 2013, p. 23).

Otra referencia útil para esta etapa de investigación fue el artículo *Hacia el diseño centrado en el usuario* de Luis Rodríguez Morales (2013) que permitió identificar, explorar y discutir la problemática, delimitar a las personas y encontrar diversos tipos de datos para sustentar la investigación. (p. 32)

Fue por esto que se acotó que las personas clave no solamente serían las y los alumnos de secundaria pública, las personas o usuarios principales, también se incluyó a los *stakeholders* (o público de interés) como madres y padres de familia, profesores de secundaria y alumnas de la UAM Cuajimalpa para diseñar una propuesta con más elementos que inciden en la problemática.

Por ello, el trabajo de campo constó de diversos métodos como la encuesta, la prueba *Draw a Scientist Test* (DAST) y entrevistas semi estructuradas que sirvieron como herramientas para la recolección de datos.

A continuación, se aborda de qué forma se adaptó la metodología *Draw a Scientist Test* (DAST) para aplicarla al contexto de una secundaria pública mexicana y de qué manera se interpretaron los datos obtenidos.



Metodología *Draw a Scientist Test* (DAST)

Existen diversas metodologías cualitativas que identifican y analizan las representaciones sociales, sin embargo, la literatura escrita acerca de la percepción que los niños tienen sobre la ciencia y los científicos nos llevó a revisar la metodología *Draw a Scientist Test* (DAST).

A lo largo de los años este instrumento fue cuestionado y mejorado por otros investigadores como Finson, Beaver y Cramond, quienes, en 1995, desarrollaron la rúbrica DAST-C (DAST *Checklist*) añadiendo nueve indicadores adicionales que incorporaban, principalmente, la raza y el sexo.

Otras versiones contemporáneas son el E-DAST (*Enhanced Draw-A-Scientist Test*), que consiste en elaborar un conjunto de tres dibujos sobre los científicos para estudiar cómo varían las concepciones en sucesivas representaciones o el MDAST (*modified DAST*), que solicita a los participantes incluir explícitamente información sobre la apariencia, el lugar de trabajo y la actividad que realiza un científico para obtener datos no incluidos en los dibujos.

Al tener como referencia dichos modelos y revisar el protocolo piloto propuesto por el artículo Una revisión del protocolo Draw-a-Scientist-Test (DAST) por Radu Bogdan et al Toma, Ileana María Greca y Martha Lucía Orozco Gómez del Departamento de Didácticas Específicas, Área de Didácticas Experimentales de la Universidad de Burgos, se diseñó una prueba para recopilar, por medio de dibujos y un cuestionario de siete preguntas, las representaciones que las y los alumnos de segundo grado secundaria tienen sobre las personas que se dedican a la ciencia.

De acuerdo con Bogdan, Greca y Orozco el protocolo piloto, en el cual se basó el diseño de la prueba DAST para esta investigación, está conformado por dos fases; una cuantitativa que consiste en dibujar a un científico; y la fase cualitativa, que consta de preguntas cortas que se responden de forma abierta y de una prueba de imagen de selección. La primera fase categoriza los dibujos en aspectos como apariencia, ubicación y actividad del científico que se contraponen con cuatro posibles concepciones sensacionalista, tradicional-estereotipada, alternativa-no estereotipada, y aspectos imposibles de determinar por falta de información o dibujos no interpretables.

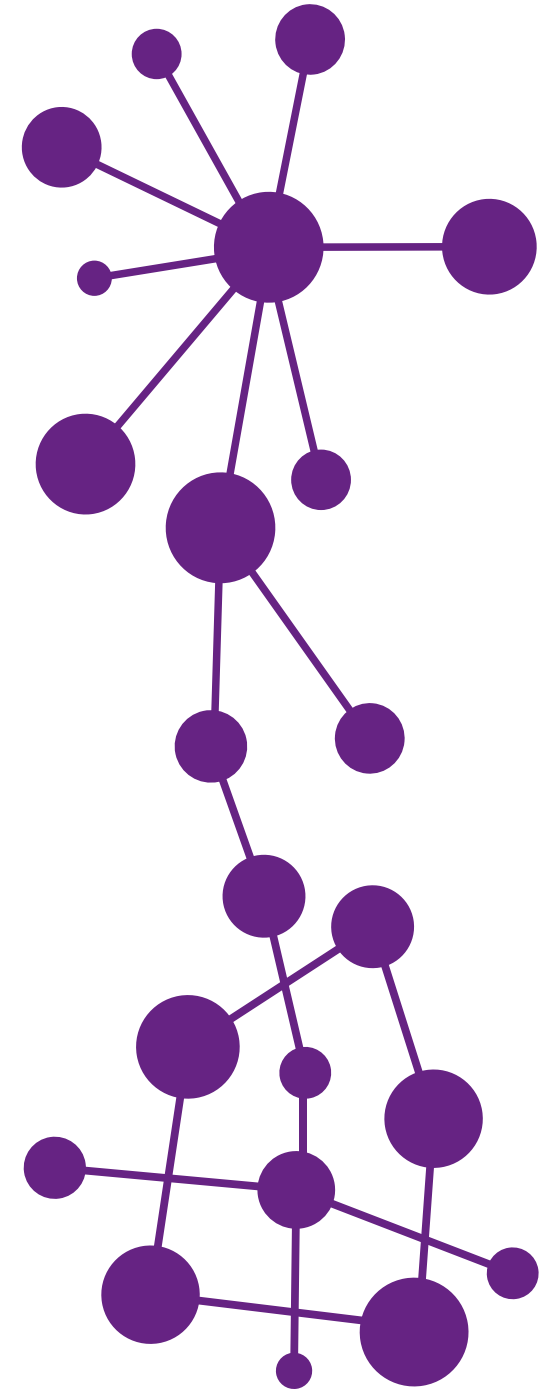
No obstante, esta investigación busca indagar sobre la percepción que tienen las y los adolescentes sobre el quehacer científico y el papel que tiene el género y la familia; por lo tanto, no se recurrió a las categorías del protocolo piloto, sino más bien, se formularon objetivos para definir las categorías pertinentes a nuestro estudio que más tarde se analizaron por medio de la Teoría de Representación Social.

En cuanto a la fase cualitativa propuesta por Bogdan, Greca y Orozco, se retomó la formulación de un cuestionario de siete preguntas, ya que aporta información imposible de determinar por medio del dibujo, aclara detalles del mismo, permite que su categorización se realice de una forma más objetiva y con mayor precisión; además, aporta información de aspectos psicológicos de los científicos.

Las preguntas que se formularon para estas fases fueron:

1. ¿Por qué elegiste a ese ser humano?
2. ¿Por qué lo dibujaste así físicamente?
3. ¿Cuál es la forma de ser de ese ser humano? ¿Cuáles son sus metas y sus miedos?
4. ¿Qué hace en su trabajo?
5. ¿Cómo es su familia?
6. ¿Alguien le ayudó a hacer ciencia?
7. ¿Fue difícil para este ser humano hacer ciencia?

(Toma et al., 2018, p. 3104)



Adecuación de la prueba *Draw A Scientist Test (DAST)*

Aunque el análisis de la prueba DAST cuenta con una metodología definida por la literatura, para la presente investigación fue necesario adecuar el estudio de los datos para hallar las representaciones sociales que develan la relación que las y los adolescentes tienen con la ciencia.

Por ello, fue necesario la transcripción fiel de las encuestas y el conteo de los dibujos. Una vez segmentados los datos de las respuestas por grupos, se crearon conglomerados, clúster o por su término en inglés *clustering*. Con el fin de llevar a cabo un análisis que nos permitió identificar patrones en la forma en que las y los adolescentes se relacionan con la Ciencia. “El análisis clúster es una técnica multivariante cuya idea básica es clasificar objetos formando grupos/conglomerados (clúster) que sean lo más homogéneos posible dentro de sí mismos y heterogéneos entre sí”. (*Universidad de Granada*, s.f)

Para fines de esta investigación se creó una versión sui géneris del análisis de cluster que responde a las necesidades de la interpretación de las representaciones sociales, dado que fue indispensable explorar en las respuestas obtenidas en los cuestionarios de la prueba DAST patrones que se agruparon y dieron origen a una figura que muestra las palabras que más sobresalientes.

A diferencia de los análisis de conglomerados que se llevan a cabo por medio de programas estadísticos como SPSS, los datos recabados para esta investigación se obtuvieron después de ubicar palabras claves que se repitieran con mayor frecuencia para que esto permitiría localizar cuáles eran los patrones existentes y contabilizarlos.

Otro aspecto que se tomó en cuenta para determinar que el estudio se llevaría a cabo basado en el análisis de conglomerados fue que su lógica sustenta “el hecho que todos los conglomerados son parecidos y, en consecuencia, resulta razonable elegir sólo algunos de ellos para obtener los valores que permitan inferir a la población”. (Vivanco, 2005, p. 135)

En este caso al tomar como conglomerados los cuatro grupos de segundo grado de la secundaria pública Octavio Paz número 317 se infiere cierta representatividad en la población de adolescentes de esa secundaria, ya que solo tiene un turno, las y los alumnos encuestados son el total de la población escolar que cursaba segundo grado al momento de hacer la encuesta.

Por otro lado, este sistema ayudó a identificar similitudes entre las respuestas. Se tomó a la encuesta como nuestro sistema y cada pregunta formó un nodo y de acuerdo con la respuesta y las similitudes expresadas se organizaron en clústeres.

Tabla 1 - Ejemplo de las tablas de representaciones sociales

Grupo 2 “A”: Mujer que dibujó mujer		
1	¿Por qué elegiste a ese ser humano? • Escucho hablar de biólogas o doctoras • Fue lo primero que se me ocurrió. • Es inteligente y podrá hacer ciencia. • Me gusto. • Tiene la capacidad de inteligencia y hacer sustancias.	• Referencia mujeres. • Es inteligente.
2	¿Por qué los dibujaste así físicamente? • Porque recordé que siempre los doctores o científicos usan batas y cubrebocas. • Porque es lo único que sé dibujar. • Porque así me la imaginé, una persona con esas características. • Porque siento que se parece a un familiar. • Porque la mayoría trae gafas y batas.	• Recordó. • Imaginó. • La mayoría es así. • Se parece a alguien.
3	¿Cuál es la forma de ser de ese ser humano? • Su forma de ser es paciente, atenta y trata de que todos se sientan bien en ese ambiente. • Pensativa, cuidadosa, quiere aprender más. • Es una persona segura de sí misma, inteligente. • Es alegre, divertida, bonita, un poco enojona. • Su forma de ser es alegre, inteligente y poco estresada.	• Recordó. • Imaginó. • La mayoría es así. • Se parece a alguien.

4	¿Cuáles son sus metas y sus miedos? • Su meta es ser una buena doctora para ayudar a los que lo necesitan, su miedo es ser criticada por los demás y no poder lograr sus metas. • No contestó • Su meta es ser la mejor científica del año y sus miedos son el no poder cumplir su meta y rendirse • Sus metas son ser una de las mejores científicas de su país, los métodos son esforzarse mucho. • Metas ser la mejor científica del país y miedo a fracasar.	• Ser la mejor científica. • Fracasar.
5	¿Qué hace en su trabajo? • Atiende a los pacientes que tienen síntomas de enfermedades o molestias. • Generar ciertas sustancias e investigar. • Es una excelente bióloga, trabaja estudiando las plantas. • Mezclar químicos y hacer experimentos. • Sustancias, experimentos, medicamentos y lee sobre el tema para saber más.	• Sustancias. • Investigar. • Experimentos.
6	¿Cómo es su familia? • Su familia le exige mucho para que sea mejor y nunca se equivoque, su familia es unida y algo armoniosa. • Poco comprensiva con los sueños de la chica. • Es una familia unida que la apoyó a estudiar. • Pues la dejaron seguir con sus sueños, tiene tres hermanas y ningún hermano. • Solo tiene a su papá y hermana y es feliz porque todos están estables.	• Le exigen mucho y es poco comprensiva. • Es unida y la apoyan.

7	¿Alguien le ayudó? • Sí, tal vez con apoyo emocional, o haciendo prácticas y/o experimentos con ella. • Sí • Sí sus padres, más que nada por haberle dado la oportunidad. • No contestó • No, porque ella puede sola.	• Sí
8	¿Fue difícil para este ser humano hacer ciencia? • Un poco ya que cuando inicio no sabía ni lo que ella misma quería. • Algo • Sí, ya que le tomó mucho tiempo descubrir cosas e investigar. • No contestó. • Sí, porque era ella sola sin ayuda de los demás.	• Sí

Los criterios utilizados para agruparlos se presentan a continuación:

- A. Los resultados de cada grupo se ordenaron en un cuadro dividido por las preguntas que corresponden a la encuesta. No obstante, para que el análisis fuera más preciso, la pregunta tres ¿Cuál es la forma de ser de ese ser humano? ¿Cuáles son sus metas y sus miedos? se dividió en dos por lo que en total se analizaron ocho clúster o conglomerados.
- B. Por otro lado, se obtuvo un total de cuatro tablas divididas por alumnas que dibujaron a un ser humano que hace ciencia mujer, alumnos que dibujaron a una mujer como un ser humano que hace ciencia; alumnas que dibujaron a un hombre como un humano que hace ciencia y alumnos que dibujaron a un hombre como un humano que hace ciencia.
- C. Una vez ordenadas las respuestas de las y los estudiantes se aplicó el análisis de datos por inducción analítica que de acuerdo con Schettini, P. y Cortazzo, I. (2015). Es un tipo de análisis de datos que considera la importancia de la percepción de la experiencia analizada por las y los participantes y la cual sustenta los estudios científicos respecto al tema. En este caso se revisó la teoría de la reproducción social de Pierre Bourdieu y la representaciones sociales de Moscovici por lo que al analizar las respuestas fue importante encontrar palabras similares que revelarán las creencias que existe sobre la Ciencia, de acuerdo con los autores, la percepción de las y los alumnos : "... se van uniendo como con un cordel o vínculo clave los distintos tipos de datos, descubriendo o verificando aquellos vínculos que determinan el mayor número posible de conexiones entre los datos del corpus" (Schettini & Cortazzo, 2015, p. 31).
- D. Al identificar las respuestas pares o similares, se graficaron en orden de importancia las palabras claves que en este caso son "... las afirmaciones más sólidas son las que presentan más cantidad de vínculos claves (o cordeles) y se puede confiar más en esa afirmación" (Schettini & Cortazzo, 2015, p. 31). Con el fin de estudiar las representaciones sociales de cada grupo.
- E. Después de graficar las afirmaciones más sólidas en palabras claves, se visualizó de forma sistemática cuáles son las referencias que las y los jóvenes tienen sobre las personas que hacen ciencia y el quehacer científico. "Una afirmación puede parecer verdadera, afirma Erickson (1986, en Wittrock, 1989) pero si no se presentan pruebas sistemáticas para respaldarlas solo quedarán en el plano anecdótico" (Schettini & Cortazzo, 2015, p. 32).

Esta evaluación proyectiva consistió en conocer la percepción que tienen las y los estudiantes que participaron sobre las y los científicos, por medio de la elaboración de un dibujo para representar a un ser humano que se dedicara a la ciencia y responder a siete preguntas referentes al dibujo que habían realizado.

Diseño de las encuestas

Por otra parte, se realizó una segunda prueba a las alumnas y alumnos que consistió en una encuesta de once preguntas sobre la relación que tienen con la ciencia y la tecnología, nuestro enfoque en su diseño se centró en conocer los siguientes aspectos:

- | | | |
|--|--|--|
| 1. Si las y los adolescentes tienen interés por las ciencias naturales y la tecnología. | 5. Conocer la situación actual de las adolescentes en relación con la visita a los museos. | Por último, se aplicó un tercer cuestionario a las y los alumnos que estuvo centrado en tener información sobre sus intereses, lo diseñamos para saber lo siguiente: |
| 2. Si las y los adolescentes son estimulados a seguir estudios con el ámbito STEAM (acrónimo por sus siglas en inglés Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) por sus padres y madres. | 6. Saber si las y los adolescentes que participaron tienen una percepción de las ciencias y la tecnología sesgada por los roles de género. | |
| 3. Descubrir estrategias a través de las cuales las y los adolescentes pueden ser atraídos a las ciencias y la tecnología. | 7. Saber si las y los adolescentes participantes tienen una percepción sesgada por los roles de género sobre las personas que estudian o practican las ciencias y la tecnología. | 1. Redes sociales principales que usa la persona encuestada y a quién sigue. |
| 4. Sondear cómo las alumnas visualizan a las mujeres y a ellas mismas en las ciencias y la tecnología. | 8. Saber si las adolescentes participantes catalogan a las profesiones de acuerdo a los roles de género. | 2. Medios principales que usa para investigar. |
| | | 3. Pasatiempos, formas en las que incluye a sus familiares y sitios dónde gustan ir para divertirse. |
| | | 4. Formas en las que desearía aprender conocimientos complejos. |
| | | 5. ¿Quién es la persona de su entorno cercano con mayor grado académico y cuál es? |

Entrevistas y encuestas a padres y profesores

La documentación de campo de la investigación no solo constó de encuestas, también se realizaron entrevistas a diversos involucrados en la problemática. De acuerdo con Rossana Guber, antropóloga argentina del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas):

"La información no se recoge en un par de jornadas ni de una sola fuente, sino que se obtiene a lo largo de prolongados períodos y recurriendo a diversos informantes, para encarar una misma problemática desde distintos ángulos y áreas de interés" (Guber R, 2013, p. 59).

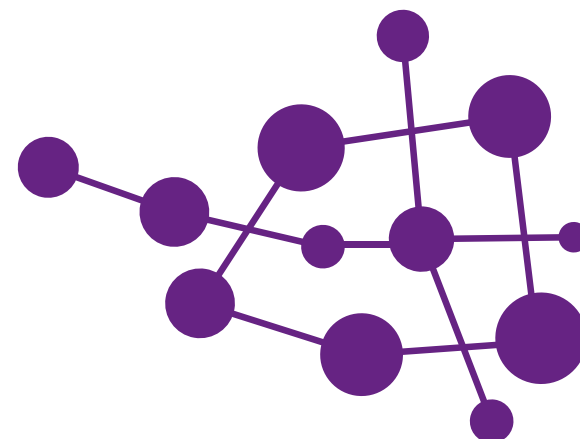
En cuanto a la metodología aplicada con los padres de familia, se realizó una encuesta a la par de una entrevista semiestructurada que tuvo por objetivos los que a continuación se presentan:

1. Si estimulan los intereses de sus hijos y cómo lo hacen.
2. Motivos que dificultan el estímulo de habilidades con sus hijos.
3. Si creen que sus hijos deben estudiar alguna profesión u oficio de acuerdo a su género.
4. Si pasan tiempo de calidad con sus hijos.
5. Cuáles son sus intereses (pasar su tiempo libre).
6. Si les gusta la ciencia y tecnología.
7. Redes sociales que usan.

A los profesores se les realizó una entrevista semi estructurada por zoom, igual que a los padres y madres de familia y a las alumnas de CNI, con la finalidad de conocer cuáles eran las dinámicas que utilizan para generar interés por la ciencia en clases.

En esta etapa corresponde a uno de los cinco enfoques del libro de Pontis:

- **Indagación contextual:** Este enfoque se llevó a cabo por medio de las entrevistas encuestas con los cuatro grupos de la Secundaria pública Octavio Paz, número 317 y por medio de las entrevistas semiestructuradas a madres y padre de familia, a las profesoras y profesor de secundaria pública.



Realización de prototipos durante las actividades para conmemorar el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia

Con el fin de promover la participación equitativa en la ciencia de las mujeres y las niñas, fue proclamado el 11 de febrero de 2015 como el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Por este motivo, desde hace tres años, la UAM Cuajimalpa realiza actividades de divulgación de la ciencia en esta fecha, con el fin de participar de esta celebración y reconocer la labor científica de investigadoras mexicanas.

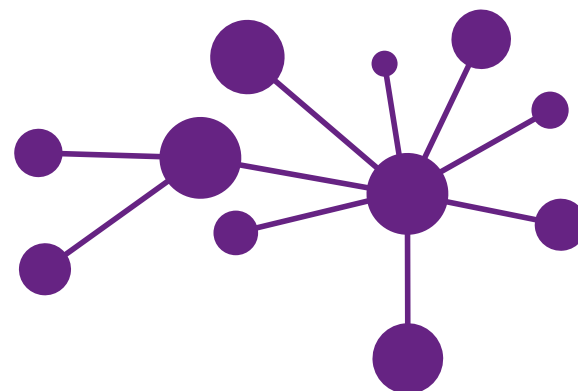
En febrero del 2023 la Doctora Alejandra García Franco, coordinadora de estudios de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI), miembro del consejo directivo del Programa PAUTA (Programa Adopta Un Talento) y lectora interna de la presente Idónea Comunicación de Resultados, invitó a este equipo de investigación a participar en la jornada llamada “Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia”, en su tercera edición.

Una vez confirmada esta participación, se diseñaron dos talleres y una sesión de cine debate para la comunidad universitaria. Dichos talleres fueron concebidos en su diseño y tratamiento de la información para alumnas de secundaria y bachillerato, con el objetivo de dar a conocer las investigaciones que se han realizado en la CNI de la UAM Cuajimalpa.

El primer taller fue acerca del Intercambio Nutrimental y el segundo del Microbioma del Metro de la Ciudad de México, basados en las investigaciones de dos científicas mexicanas que han realizado en la División de Ciencias Naturales e Ingeniería DCNI de la UAM Cuajimalpa. El objetivo general de los talleres fue visibilizar el trabajo y la labor de mujeres mexicanas científicas y tecnólogas. En cuanto a la proyección de materiales audiovisuales, se seleccionaron dos documentales que muestran la situación que viven estudiantes, profesionistas e investigadoras que se dedican al estudio de la ciencia y la tecnología. Uno fue el documental de “Mexicanas al grito de ciencia” realizado por las científicas Briseida Flores, Jessica Sánchez, Paulina Gómez, Sinahí Ortega y Viridiana Velázquez; y el equipo de post-producción, conformado por la comunicóloga Rocío Alejandra Solís Domínguez y el diseñador Israel Sánchez Contreras.

El otro fue el corto documental “Reprogramar paradigmas”, realizado por Gabriela Avila, la investigadora de la presente tesis, para después pasar a una etapa de preguntas y reflexiones entre las autoras de los documentales con las y los espectadores.

(Para mayor información sobre el contenido de los talleres véase en anexos Cronología de actividades del día de la mujer y la ciencia del capítulo 3.)





The infographic features a blue background with white molecular structures and a yellow circle containing a portrait of Dr. Izliá Jazheel Arroyo Maya, a woman with long pink hair and glasses, wearing a green blazer. The text is in white and yellow.

Conoces a...

DRA. IZLIÁ JAZHEEL ARROYO MAYA

Es profesora e investigadora del Departamento de Procesos y Tecnología de la UAM, Unidad Cuajimalpa.

Ella investiga mediante la Nanotecnología, la posibilidad de mejorar los efectos positivos de los alimentos en la salud.

PERO ¿QUÉ ES LA NANOTECNOLOGÍA Y LOS ALIMENTOS FUNCIONALES?

La **Nanotecnología** se dedica al estudio y desarrollo de materiales a escala atómica y molecular. Y los **alimentos funcionales** son los que, además de su valor nutritivo, contienen compuestos bioactivos que mejoran la salud y previenen enfermedades.

Se conoce entonces como **Bionanotecnología a la ciencia que hace posible incluir biomoléculas como proteínas, carbohidratos, ADN y lípidos en los alimentos.** Estas nano partículas pueden incluirse en panes, yogurt y helado. Otro de sus beneficios es alargar su tiempo de caducidad.

¿QUÉ OTROS ALIMENTOS CREES QUE PUEDEN CONTENER NANO PARTÍCULAS?

Imagen 3.7
Cartel realizado para el taller del Intercambio Nutricional



The infographic features a blue background with white molecular structures and a yellow circle containing a portrait of Dr. Mariana Peimbert Torres, a woman with long pink hair and glasses, wearing a green blazer and holding an orange book. The text is in white and yellow.

Conoces a...

DRA. MARIANA PEIMBERT TORRES

Estudió la licenciatura de Biología porque desde pequeña le gusta observar el mundo.

Más tarde realizó un doctorado en Bioquímica en el Instituto de Biotecnología de la UNAM.

Con el tiempo la Dra. Mariana descubrió que los sistemas biológicos son muy complejos e interesantes por eso le gusta investigar:

- Bioquímica de proteínas (plegamiento, estabilidad, Ingeniería, evolución).
- Microbiología ambiental (microbiomas y metagenómica).

El estudio de comunidades bacterianas se llaman microbioma y en 2016 inició una investigación para saber cuántos tipos de microbioma viven en el metro de la Ciudad de México.

Este tipo de estudios puede ayudar a tomar decisiones sobre el cuidado de la salud pública en este caso su estudio ayuda mucho durante la pandemia porque gracias a la administración del metro de la Ciudad de México conocía cómo se debía limpiar el metro y que tipo de sistemas de ventilación debe tener el metro.

Y TÚ ¿DÓNDE BUSCARÍAS MICROBIOMAS?

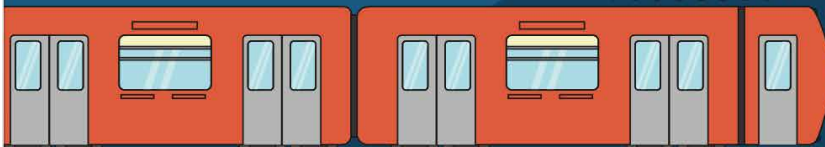


Imagen 3.8
Cartel realizado para el taller de la Microbioma del Metro de la Ciudad de México

Aprendizaje de la jornada “La Mujer y la Niña en la Ciencia”

Durante la experiencia vivida en la jornada de “La Mujer y la Niña en la Ciencia”, a partir de lo observado y de la retroalimentación obtenida por parte de las participantes, se concluye que fue una actividad divertida, de acercamiento a la ciencia y en particular, se pudo apreciar que la adaptación de las investigaciones realizadas por estas científicas de la UAM Cuajimalpa a actividades didácticas dirigidas a divulgación de la ciencia, fue muy bien recibida por las investigadoras, al haber visibilizado su trabajo por medio del juego.

Las temáticas que se abordaron a través de las actividades, de acuerdo con una encuesta de satisfacción, fueron claras y se entendió el objetivo que las investigadoras tuvieron al realizar su proyecto tanto de Microbioma en el Metro, como de Alimentos Funcionales. Las personas participantes -con un rango de edad variado, de entre 12 a 50 años-, refieren que ambas actividades fueron de su agrado y que les gustaría saber más acerca de las investigaciones.

Además, por medio de la actividad de Alimentos Funcionales se puso en práctica la enseñanza colaborativa y eso provocó que las participantes se desarrollaran de forma positiva al recibir información de la investigación de la Dra. Izlia Arroyo y mostraran atención y buena escucha. Por lo anterior concluimos que el juego es un recurso adecuado para divulgar ciencia entre personas de diferente género, rango de edad y nivel académico.

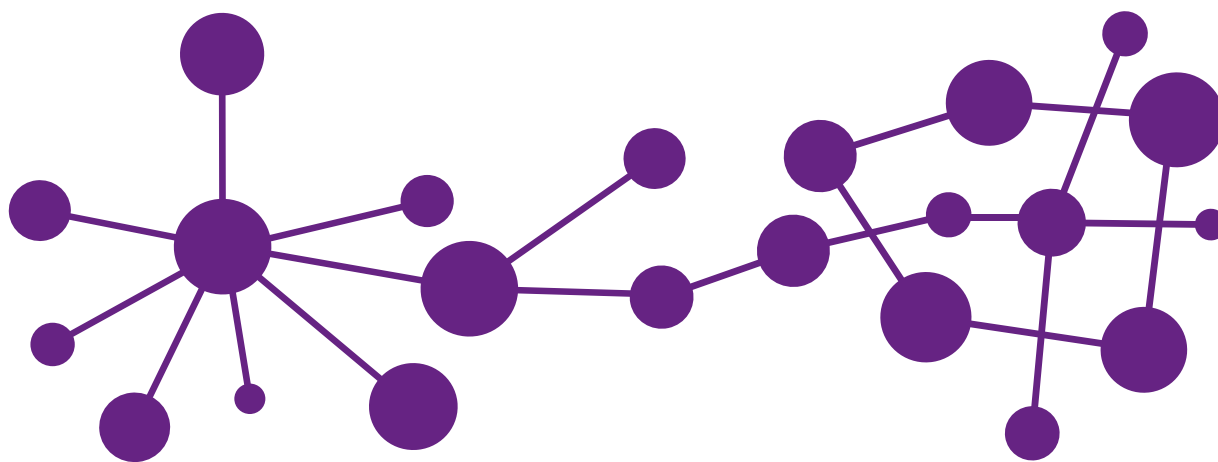




Imagen 3.9
Taller de Alimentos Funcionales



Imagen 3.10
Taller de Microbioma en el Metro

Enseñanzas del cine debate

El efecto que se pudo observar en los espectadores con la proyección de los dos cortometrajes documentales fue sensibilizar y generar empatía ante la problemática para validarla y trabajarla. Después de terminar la ronda de preguntas y respuestas con las realizadoras del documental, se llevó a cabo una reflexión sobre la importancia de contar con referencias femeninas en las áreas de la ciencia y de tecnología para visibilizar el trabajo de las mujeres y de esta forma, reconocer su esfuerzo y lucha constante en la academia. Por otro lado, y como un proceso natural de la cercanía con las científicas y sus investigaciones en la Unidad Cuajimalpa, esta sesión en especial, todo lo que ahí pudo exponerse en un espacio de confianza y visibilización del trabajo científico de las mujeres, fue un momento de gran satisfacción para todas, de cercanía, entendiendo que independientemente del nivel de avance que una mujer tenga en su formación y desempeño en estas áreas, ciertamente cada quien está contribuyendo para que se despierte un mayor interés y se abran nuevas posibilidades en estos campos para las mujeres y nuevas generaciones.



Imagen 3.11
Cine debate del documental *Mexicanas al grito de ciencia*



Imagen 3.12
Cine debate del documental *Mexicanas al grito de ciencia*



Imagen 3.13
Cine debate del documental *Mexicanas al grito de ciencia*



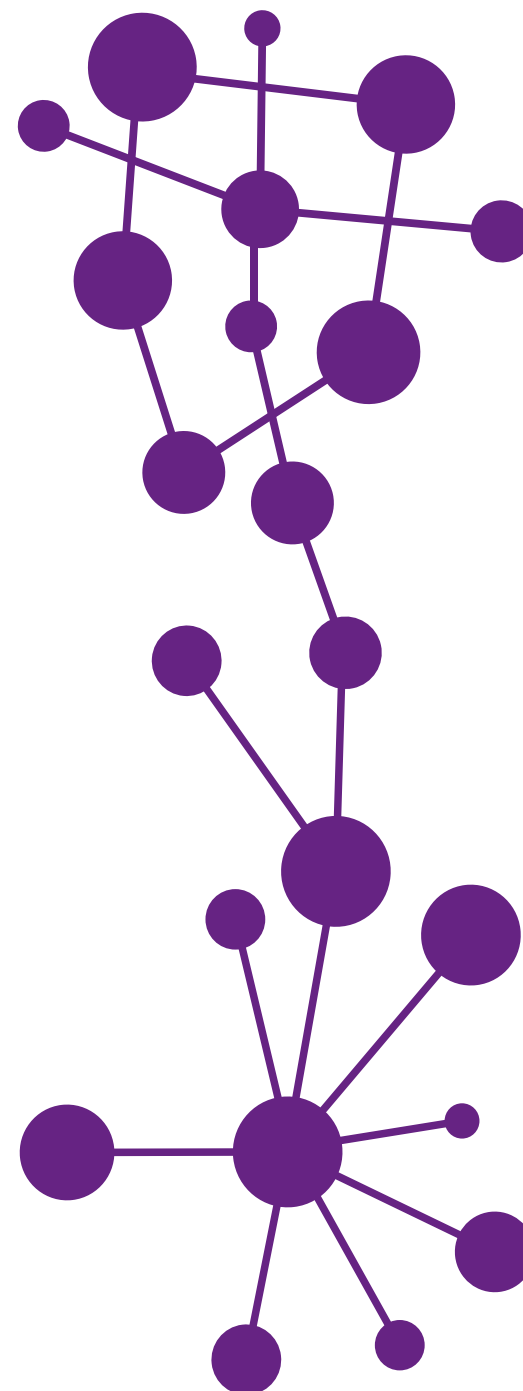
Imagen 3.14
Fotografía del cine debate con las realizadoras del documental
Mexicanas al grito de ciencia

Actividades externas para la conmemoración del 8 de marzo Día Internacional de la Mujer

Para conmemorar el Día Intencional de la Mujer el 8 de marzo, la UAM Cuajimalpa participó en el Corredor Cultural de la Alcaldía Cuajimalpa, con una actividad llamada *La UAM en tu alcaldía*. Como parte de dicha actividad se programó la participación de ambos integrantes del equipo del presente estudio, para replicar los talleres que se presentaron en el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, antes mencionados.

Aunque las condiciones espaciales fueron diferentes, la afluencia de participantes menores de edad fue mayor y algo que destacó fue la disposición que las madres y los padres mostraron para participar con sus hijos en la actividad Microbioma del Metro. Mientras que, la actividad de Alimentos Funcionales no se pudo llevar a cabo debido a las dimensiones reducidas del espacio asignado para ello, lo que impediría la adecuada movilidad de quienes participaran.

Se observó que los padres y/o las madres se interesan por la actividad al ver un tablero del Metro a escala y también les llamó mucho la atención la presencia de niñas y niños que reían o se asombraban con la actividad. Una de las rondas que llamó en especial nuestro interés, fue la de una familia conformada por padre, madre y una adolescente, aproximadamente de 13 años, que se acercó a ver el tablero y decidieron jugar. Durante el juego los adultos se sorprendieron al saber la cantidad de bacterias con las que convivimos a diario, mientras que su hija, al finalizar la partida y conocer la infografía de la Dra. Mariana Peimbert, les comentó que estaría bien ser bióloga.



8M2023

La UAM en tu Alcaldía

Explanada de la Alcaldía Cuajimalpa

El placer como forma de autocuidado para las mujeres

Charla

Mtra. Alejandra Ortiz Navarrete, colaboradora de la Unidad Especializada en Igualdad y Equidad de Género

12:00 pm

Bordada colectiva por el amor a una misma

Acción colectiva de bordado de mensajes de amor propio y reivindicación del placer

Stephy PM, alumna de la UAM-C

13:00 pm

Las niñas y las adolescentes en la ciencia de la vida cotidiana

Taller para jóvenes y niñas

Gabriela Ávila y Daniel Sánchez, alumna y alumno de la MADIC

13:00 pm



Imagen 3.15

Cartel digital, del evento por el Día Intencional de la Mujer el 8 de marzo, de la UAM Cuajimalpa en el Corredor Cultural de la Alcaldía Cuajimalpa

Conclusiones del Corredor Cultural de la Alcaldía Cuajimalpa

Debido a la experiencia vivida en el Corredor Cultural de la Alcaldía de Cuajimalpa, se consideró la importancia de incluir a la familia en la propuesta de solución ya que, por medio del diálogo y la inclusión de todos a la actividad, ésta se pudo desarrollar con mayor facilidad, además de que se promovió la convivencia y los padres y madres se mostraron motivados en participar. Algo más a destacar fue el interés por los participantes al mostrar la ciencia desde lo cotidiano.

En esta etapa se usó uno de los cinco enfoques del libro de Sheila Pontis:

- **Investigación de acción participativa:** Los talleres, así como la muestra de los documentales sirvieron como ejercicios informales que brindaron información y un papel activo a las personas para obtener nueva información para el proyecto. Entre los aportes principales está la decisión de desarrollar un juego de mesa como parte de la solución sistémica.



Imagen 3.16.
Fotografía del taller de Microbioma en el Metro en la Alcaldía Cuajimalpa

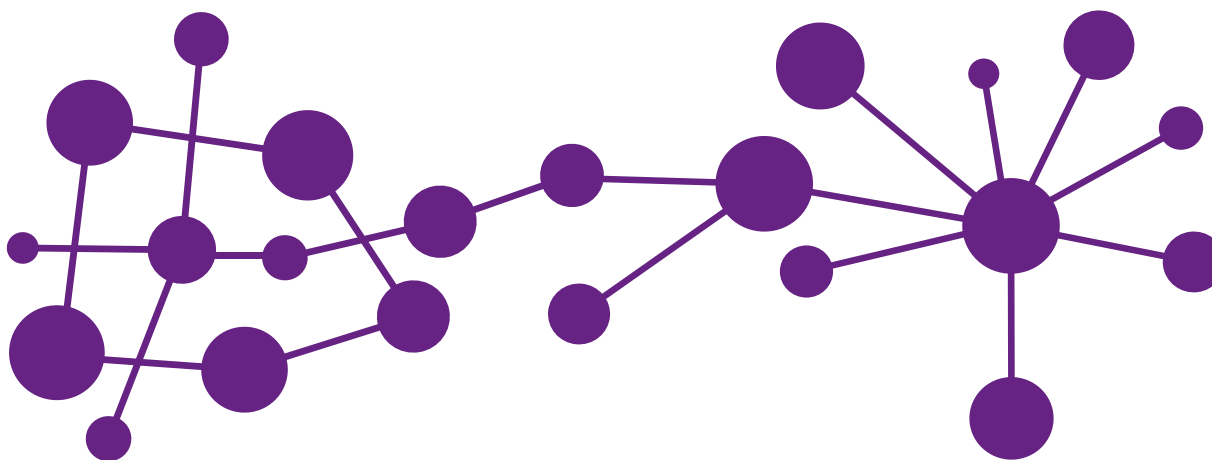


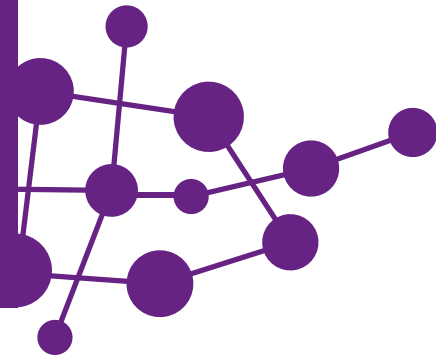


Imagen 3.17
Fotografía del taller de Microbioma en el Metro en la Alcaldía Cuajimalpa



Imagen 3.18
Fotografía del taller de Microbioma en el Metro en la Alcaldía Cuajimalpa

Capítulo cuatro



6 Presentación de datos y análisis

Esta etapa se apoyó de conteos y representaciones sociales para desarrollar gráficas que mostraran los datos más relevantes.

Como menciona el libro de *Comprender la investigación de campo* de Sheila Pontis (2022) no existe una “receta” o forma única para realizar el análisis de los datos, sin embargo, lo importante para dar sentido a los datos de campo implica: dar algún tipo de orden a los datos, distinguir los datos relevantes de los irrelevantes, identificar patrones significativos y encontrar una manera de comunicar lo que revelaron los datos y cómo esos aprendizajes informan las decisiones y acciones de diseño. Para lograrlo primero hay que analizar y categorizar los datos, después interpretarlos y finalmente comunicarlos (p. 242).

El libro describe que el análisis es la examinación detallada de piezas individuales de datos para profundizar la comprensión. Estos se obtienen por medio de ordenar y organizar en patrones, categorías y en unidades descriptivas básicas. Posteriormente se hace una codificación que implica asignar etiquetas a las palabras o los segmentos de datos recopilados. La interpretación implica reconstruir los hallazgos del análisis en nuevas formas que pueden responder a preguntas “por qué” y revelar historias, patrones, temas, relaciones y conexiones previamente desconocidas, en otras palabras, interpretar es analizar para explicar los hallazgos e identificar las conexiones entre las dimensiones descriptivas. Finalmente, la comunicación es la síntesis y forma en compartir los aprendizajes a las otras personas (Pontis, 2022).

Para seguir las etapas que menciona Pontis el proyecto realizó dos formas para analizar los datos. La primera fue por medio de conteos y la segunda por medio de representaciones sociales. En lo que respecta a los conteos a continuación se muestra el proceso que se siguió:

- Transcribir los datos de forma íntegra para poder analizarlos de forma cualitativa.
- Etiquetar con diversos colores las palabras de las respuestas para identificar patrones.
- De acuerdo con los criterios utilizados para el análisis de clúster, como se menciona en anterior capítulo, se formaron grupos con los diversos patrones de las respuestas más frecuentes.
- Contabilizar todas las respuestas de los diversos grupos para obtener datos significativos para la investigación.

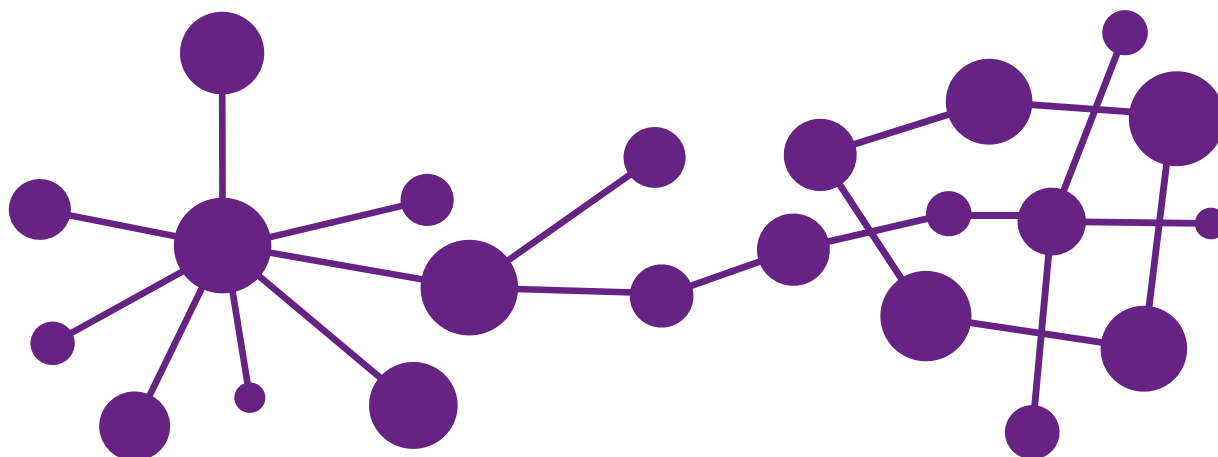
Resultados

A continuación, se presentan las gráficas y datos obtenidos en las entrevistas y encuestas realizadas en las etapas anteriormente mencionadas. Para las entrevistas a los profesores se anexan segmentos de las entrevistas transcritas. Es importante mencionar que para sumar a los conteos y análisis se realizaron actividades presenciales durante la Conmemoración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia y del Día Internacional de la Mujer que contribuyeron a la investigación.

Conteo de resultados alumnas UAM Cuajimalpa de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería

A partir del 27 de octubre de 2022 y hasta el 4 de noviembre de 2022 se realizaron once encuestas a alumnas de las diversas licenciaturas de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería. Fueron cuatro entrevistas a alumnas de la licenciatura de Biología Molecular, tres a alumnas de la licenciatura de Tecnología en Sistemas de Información, tres a alumnas de Ingeniería Biológica y una, a una alumna de Ingeniería en Computación, además, se realizó una entrevista a una alumna del posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería para tener un total de doce entrevistas.

(Si se desea consultar todas las gráficas de esta sección ir a anexos a resultados alumnas de CNI UAM Cuajimalpa, capítulo 4.)



Alumnas UAM Cuajimalpa de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería

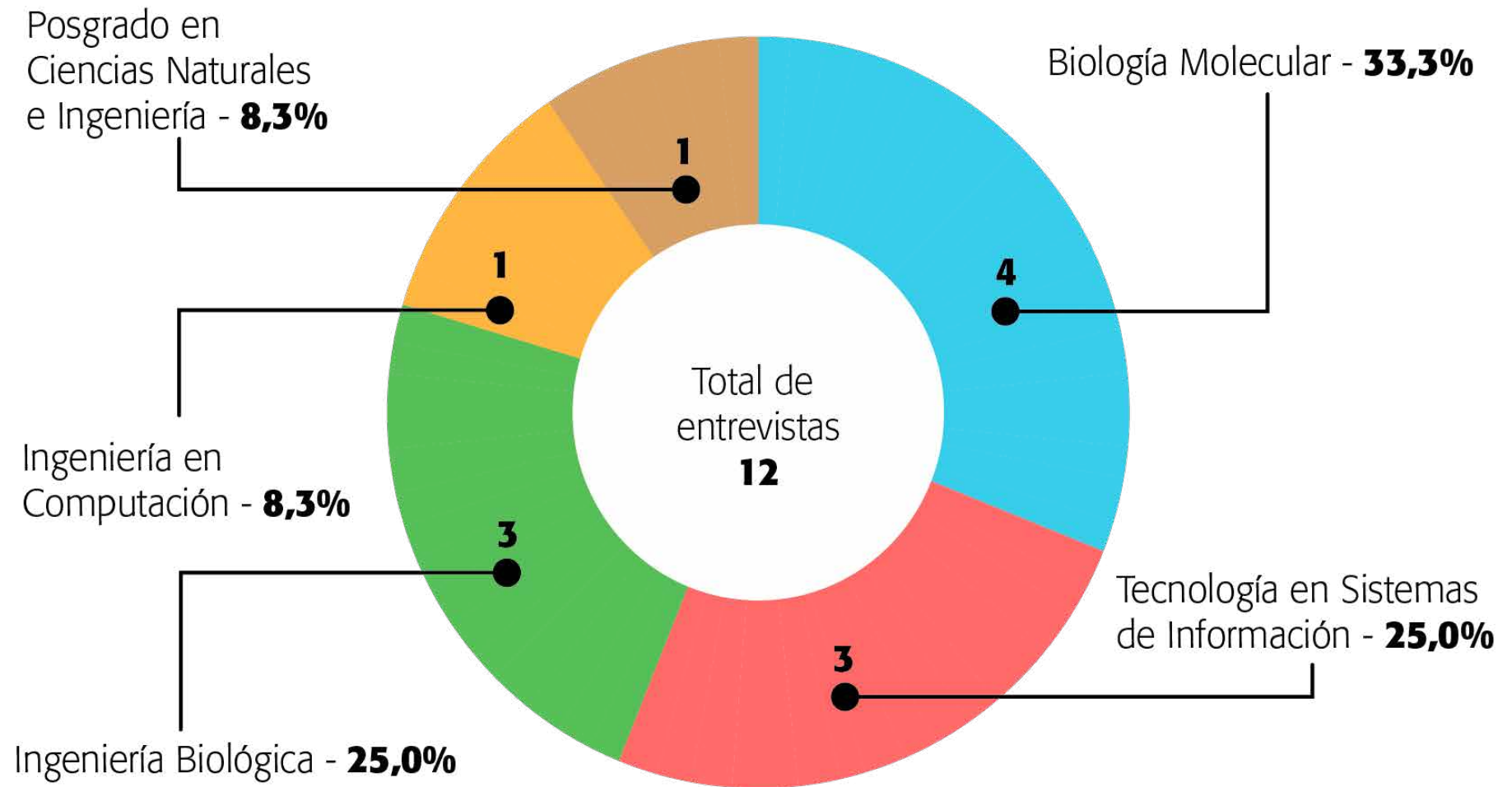
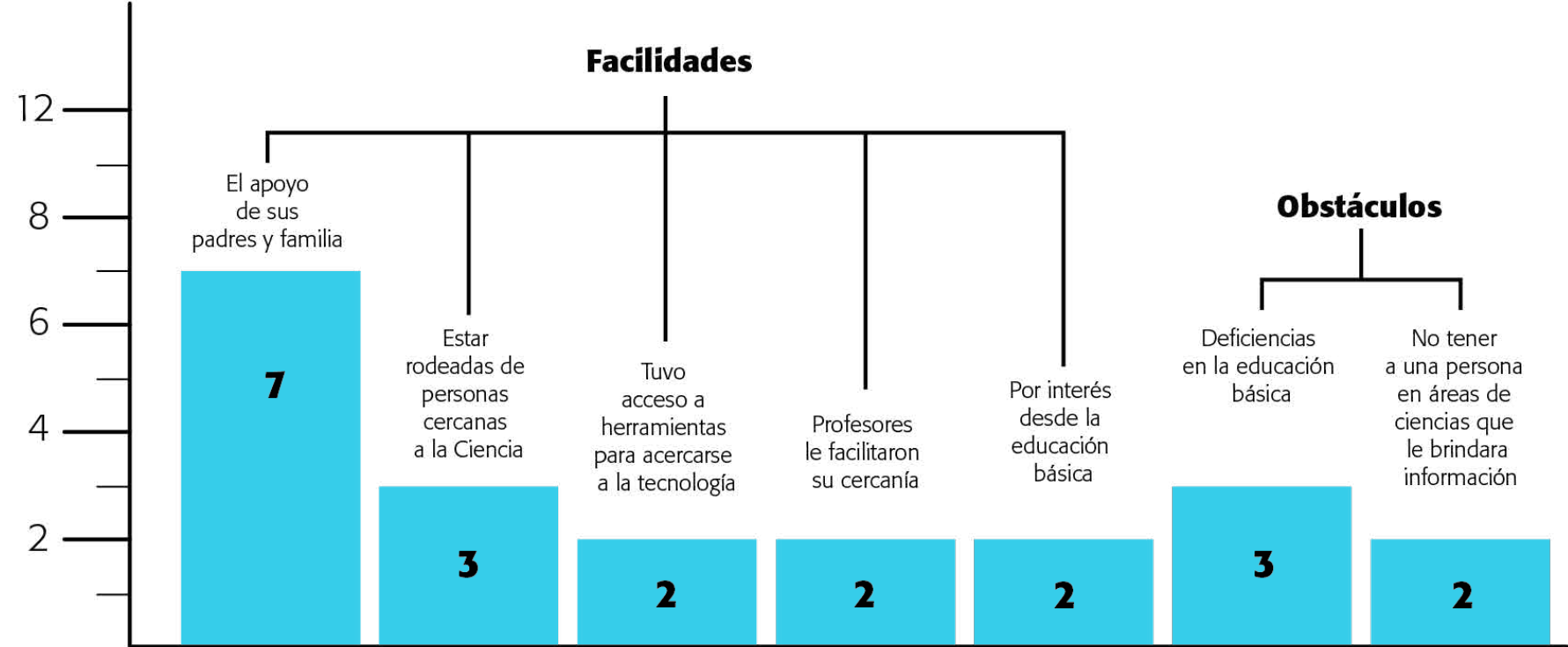


Figura 4.1
Gráfica de resultados de las encuestas realizadas a las alumnas de CNI

En las siguientes gráficas se muestran los conteos de los resultados más sobresalientes de aquello que se deseaba saber en las entrevistas:

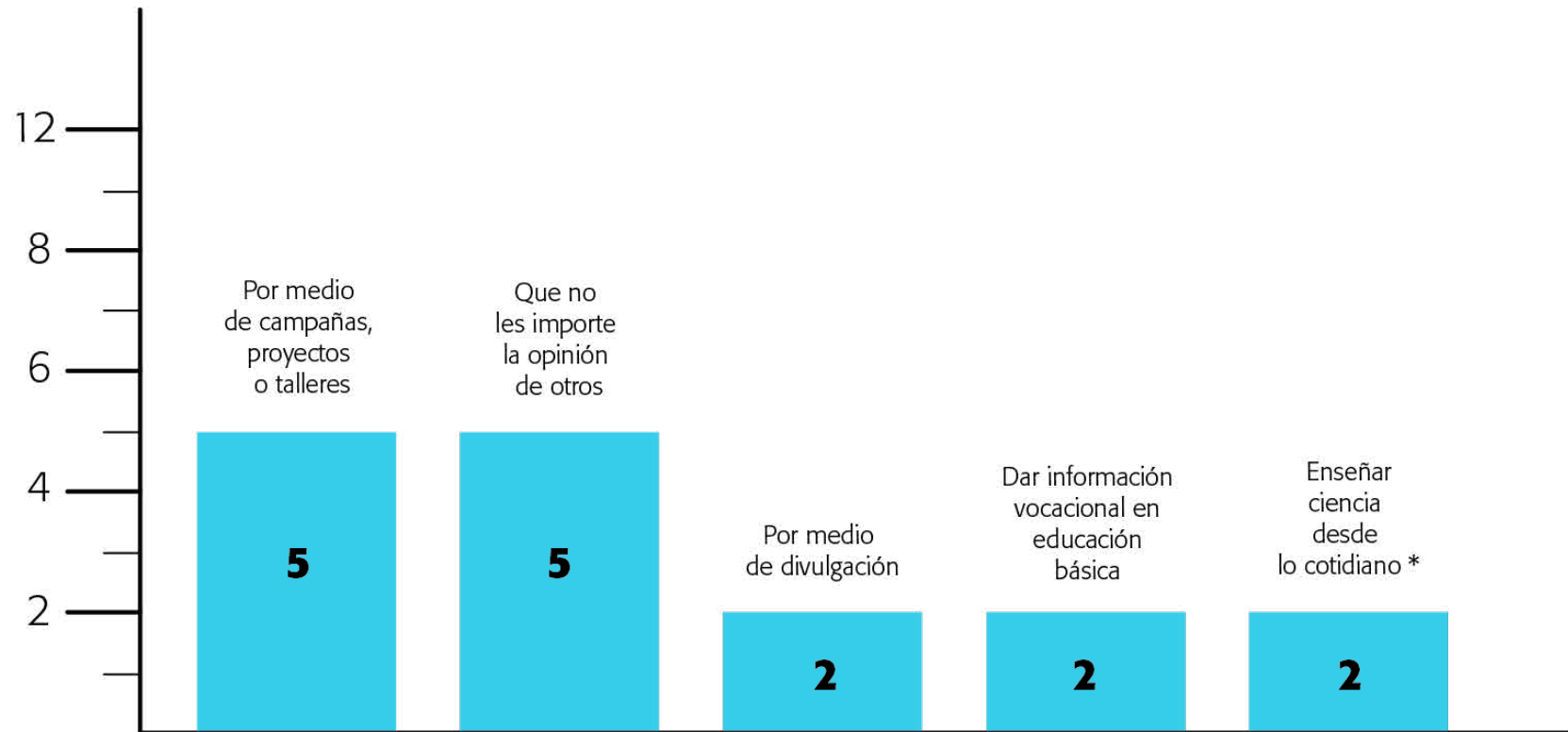
Identificar obstáculos y facilidades que se presentaron durante su acercamiento a la Ciencia y Tecnología



12 estudiantes entrevistadas de UAM C de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería

Figura 4.2
Gráfica de resultados de las encuestas realizadas a las alumnas de CNI

Propuestas para acercar a las mujeres a la Ciencia y Tecnología

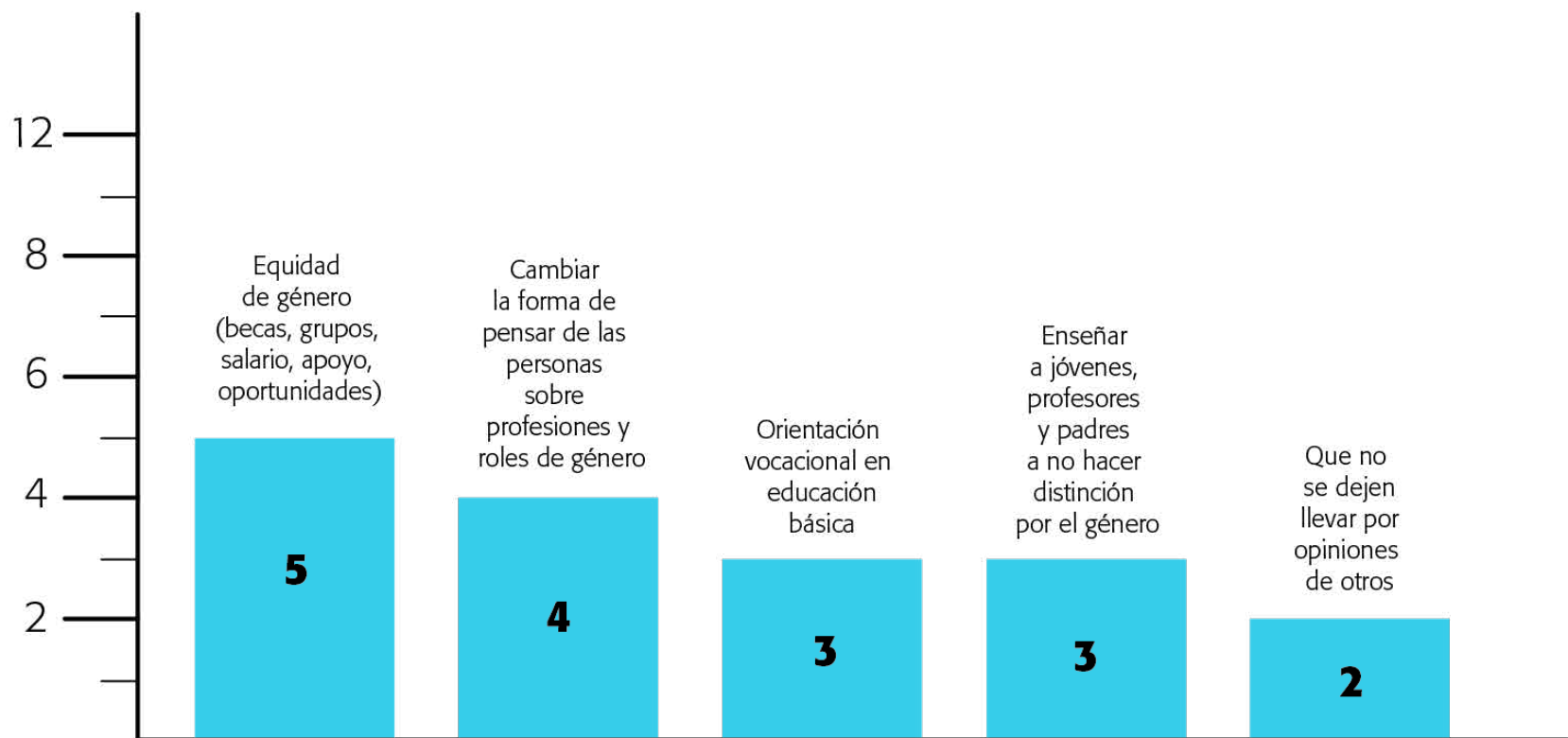


12 estudiantes entrevistadas de UAM C de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería

* Enseñar ciencia desde lo cotidiano se refiere a enseñar las concepciones científicas relativas a fenómenos de la vida cotidiana.

Figura 4.3
Gráfica de resultados de las encuestas realizadas a las alumnas de CNI

Propuestas para una equidad de género en la Ciencia y la Tecnología



12 estudiantes entrevistadas de UAM C de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería

Figura 4.4
Gráfica de resultados de las encuestas realizadas a las alumnas de CNI

Entrevista a profesores

A continuación, se presentan los segmentos de las entrevistas transcritas que se consideran con mayor relevancia a la investigación. (Si se desea consultar el segmento completo ir a anexos entrevistas de profesores en el capítulo 4.)

Maestra Tania Mejía Chávez

Profesora de la Escuela Secundaria Técnica No. 42 Ingeniero Alejo Peralta y Díaz Ceballos, de estudiantes de segundo grado de secundaria en la asignatura de Física y también la Escuela Normal Superior de México a estudiantes de nivel superior en la licenciatura de Enseñanza y Aprendizaje de la Física en secundaria.

¿En tu opinión cuál consideras que es el papel o rol de la mujer en las ciencias y las tecnologías?

[...] “Sí se ha minimizado su trabajo y a ellas mismas [...] El conocimiento se está sesgando un poco porque a todas esas brillantes mujeres no se les da la relevancia o la importancia”.

¿Consideras que la enseñanza de la ciencia y la tecnología ocasiona limitantes entre los alumnos por su género?

“Referente a la ciencia y la tecnología yo creo que la limitante es que no se ven ellas representadas en los contenidos, planes, libros y demás”.

¿De qué manera transmiten el conocimiento científico y tecnológico a tus alumnos? Puedes dar tres ejemplos.

Contextualizar las situaciones de aprendizaje para que les puedan interesar [...] les gustan las caricaturas, la película de moda, etc. Trato de redactar problemas que tengan que ver con eso. En las prácticas escolares igual, eso es lo que les llama muchísimo la atención y procuro también meterlos dentro del contexto.

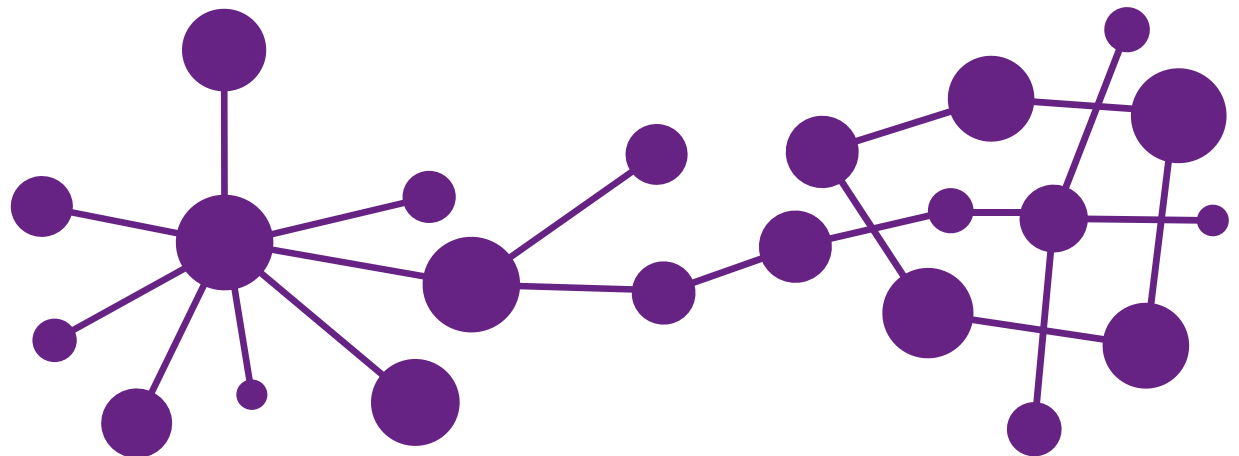
¿Cuáles han sido tus dinámicas más exitosas con tus alumnos para transmitir conocimientos científicos y tecnológicos? Puedes dar tres ejemplos.

Uno fue en Densidad [...] Yo tengo un pedacito de metal y un pedacito de madera de las mismas medidas o más bien el mismo volumen y los pinto del mismo color. Al inicio lo que hago es pasarles el metal para que lo sopesen y después les pregunto: “¿va a flotar o se va a hundir?” [...] Sin que se den cuenta lo cambio por el de madera y en un botecito de agua lo coloco y flota.

Después ellos quieren intentar con el pedacito de metal, pero se hunde y empiezo a jugar un poco con ellos y después de que pasan varios intentos, les explico que lo cambié y empiezo con el concepto de densidad de que tiene el mismo volumen, pero diferentes masas.

Cuando vemos el método científico como lo introdujo Galileo Galilei, lo que hago es contarles la historia que me contaron en PAUTA. Que el fluido no newtoniano era una sustancia de otro planeta e igual les empiezo a contar una historia [...] El fluido no newtoniano les llama mucho la atención les digo que "si sacan una gotita se va a reproducir" y entonces empiezan ellos a explorar y los voy guiando con una serie de preguntas. Primero la observo y les digo: "Acuérdense ¿qué hacen los científicos? Observan, después, ¿qué hacen?" y cosas así.

Otra que ha sido muy exitosa para ver es la Tercera ley de Newton el cohete de agua. Hacemos el dispositivo, la torre, lo decoramos y todo le ponemos un paracaídas y salimos al patio. Ellos están esperando que los moje y le agregamos presión, se emocionan si llega muy alto y luego que se abra el paracaídas.



Maestra Jazmín Velázquez Herrera

Profesora en la Escuela Secundaria Francisco I. Madero, en el Estado de México, en el municipio de Chicoloapan de Juárez.

¿Consideras que hay diferencia de aprendizaje entre adolescentes varones y adolescentes mujeres y por qué?

“Los conocimientos que traen sí son diferentes y los límites que ellos se ponen son distintos, pero la forma en que aprenden no depende del género”.

¿En los libros que utilizas en clase, qué figuras aparecen más, la del hombre o la de la mujer y por qué consideras que sucede esto?

“En los libros de Química sí hay una tendencia en la que aparecen más científicos varones. De hecho, al inicio del curso les pregunto qué científicos conoces y qué científicas conocen; conocen más científicos varones que mujeres”.

En este sentido, tú a quién consideras que le gusta más la ciencia y tecnología, ¿hombres o mujeres y por qué?

[...] “mis niñas están acostumbradas a que, en casa, no sé si en general, ellas juegan otro rol, el rol de verse bien y van dejando un poco la escuela, y los hombres no [...] la ciencia juega un rol importante y que ellas son importantes para la ciencia”.

En tus clases, ¿cuáles son las dinámicas más exitosas con tus alumnos para transmitir el conocimiento científico y tecnológico?

Yo hago muchos experimentos, me gusta trabajar mucho con los experimentos. Por ejemplo, en el tema de Mezclas, les llevé azufre con limadura de hierro, les llevé agua con hierro, les llevé imanes para separar el agua del hierro o el hierro del azufre; eso les gusta, es muy entretenido estar jugando con el hierro y hacer figuritas. O con los fluidos no newtonianos, se ponen a jugar con la maicena. [...] ahora que fue el Día de Muertos, hice calaveritas de amaranto con ellos. Entonces, en Biología vemos desde la importancia del amaranto para nuestra cultura, los nutrientes que aporta y de paso se divierten y hacen su calaverita y se la comen.

Maestro Víctor Miguel Hernández Santos

Profesor en la Escuela Secundaria No. 1003 Francisco Zarco ubicada en la unidad habitacional Los Álamos, en el Municipio de Chalco, Estado de México. Imparte clases de Química 3 y Matemáticas 1.

¿En tu opinión cuál consideras que es el papel o el rol de la mujer en las ciencias y la tecnología?

[...] “me doy cuenta que, el papel de la mujer en el área científica ha sido muy sometido, muy rebajado porque se renombra mucho a los científicos hombres, pero a las mujeres como de ¡ah! sí hizo y punto”.

¿Nos gustaría saber cuáles son sus 3 dinámicas más exitosas?

[...] “lo que me ha funcionado es buscar personas que les vayan a platicar. No quisiera decir que se trata de algo como una conferencia, es más cómo una sesión de preguntas y respuestas de cómo se aplica la ciencia en su día a día.”

El profesor Víctor, al cerrar su participación en la entrevista, comentó que:

[...] en el caso de mi escuela, estamos en el límite de Chalco y ya casi Morelos, entonces se denota que Chalco es urbanizado, “moderno” pero con ideas de que el hombre está para que se le sirva y la mujer para servir. La gente que tengo en la unidad que viene de desarrollarse en el Distrito tiene otra ideología, los chicos y chicas que, en mi caso, ya están en tercero, ya para buscar qué estudiar para integrarse a la preparatoria, buscan algunas escuelas preparatorias con carreras técnicas, gastronomía, diseño, etc. Noto que las familias que son de la unidad no tienen esta parte de limitar: “esto no es para ti, esto sí es para ti”. Podría decir que su problema se expresa más bien como: “Si yo soy doctor, tú tienes que ser doctor; yo soy licenciado, tú tienes que ser licenciado”.

Pero los pocos alumnos que tenemos que vienen de fuera de la unidad más bien dicen: “Yo quisiera estudiar esto, pero mi papá dice que no, porque eso es para las mujeres. O también, “yo voy a estudiar esto porque es de hombres”.

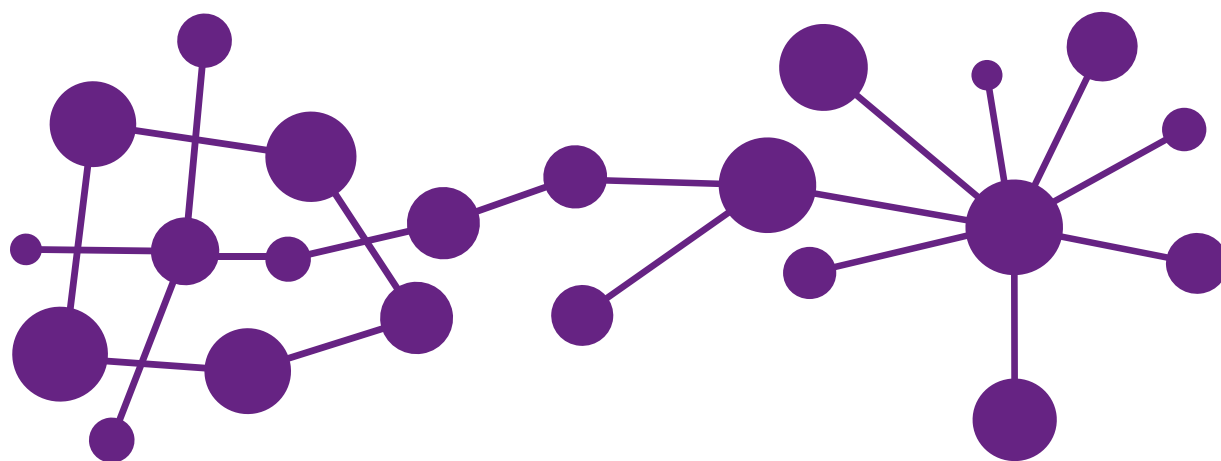
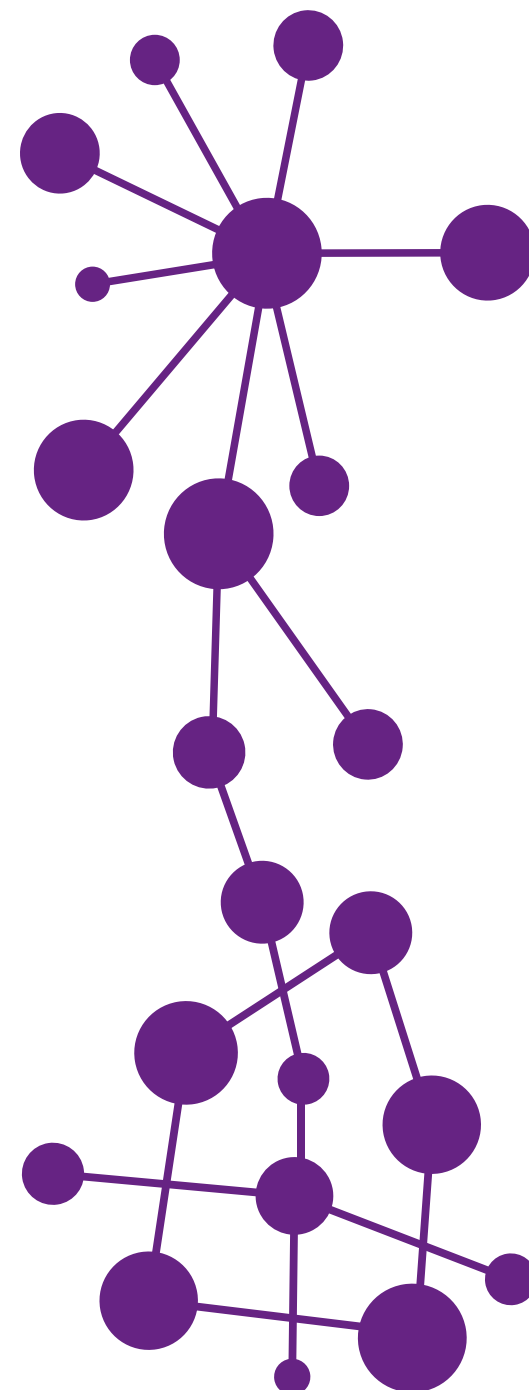




Imagen 4.1.
Captura de pantalla de la entrevista al profesor Víctor Miguel Hernández

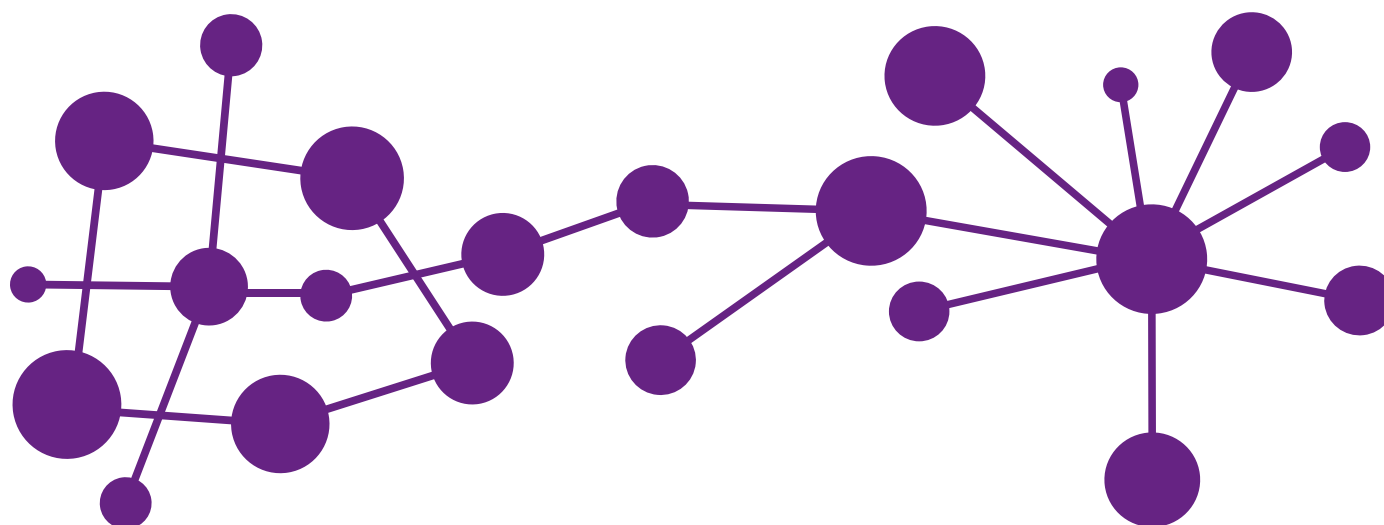


Conteo de resultados de tres encuestas a alumnas y alumnos de secundaria

Durante el trimestre O-22, para continuar con la investigación de nuestro proyecto, elaboramos tres cuestionarios para aplicarse en la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz" No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

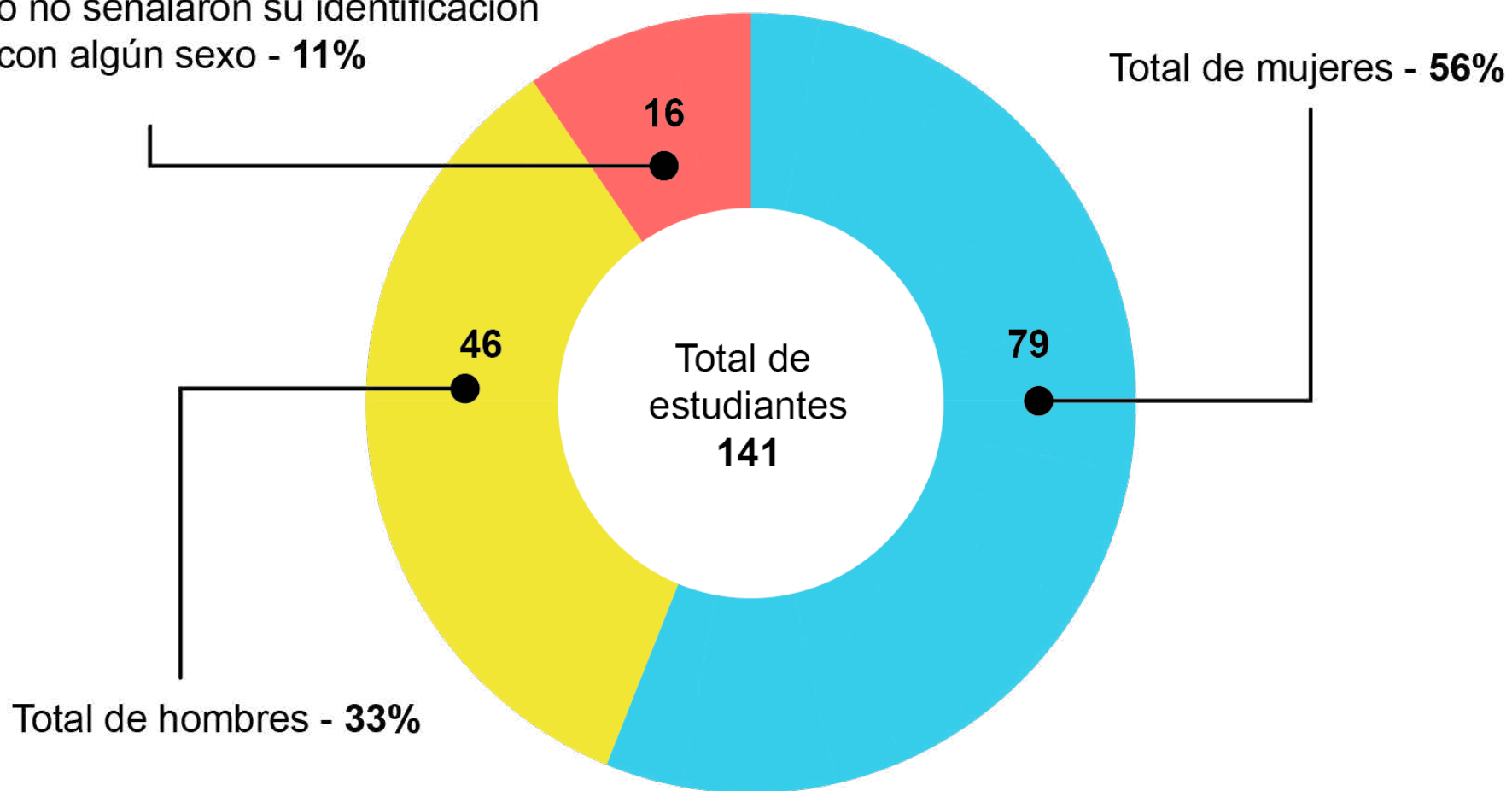
Gracias al apoyo del profesor Oscar Gómez Vergara, quien tiene la asignatura de español para los cuatro grupos de segundo grado de la secundaria pública mencionada, se aplicó la prueba DAST durante la semana del 7 al 11 de noviembre de 2022.

La cantidad de alumnas, alumnos y otros que respondieron el cuestionario se presenta en la siguiente gráfica:



Total de estudiantes en los 4 grupos

Total de personas que no contestaron
o no señalaron su identificación
con algún sexo - **11%**

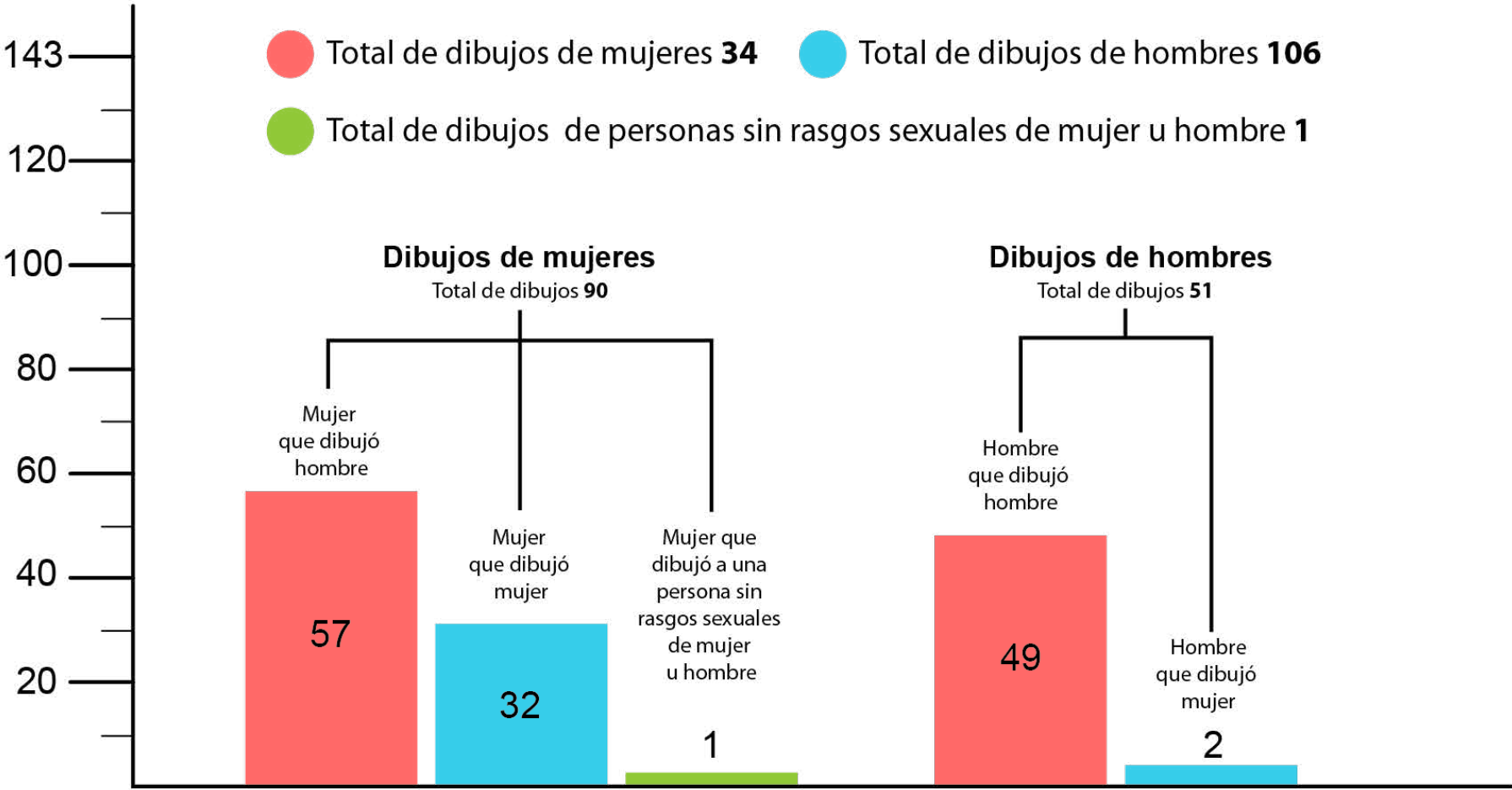


(Para conocer la cantidad de alumnas, alumnos y otros que respondieron el cuestionario por grupo véase a anexos del capítulo 4.)

Figura 4.5
Gráfica de resultados de conteos

Con estos resultados se realizó la siguiente gráfica que señala cuántos dibujos de científicos hombres y científicas mujeres se realizaron:

Dibujos de científicos hombres y científicas mujeres



141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Figura 4.6
Gráfica de resultados de conteos

Dibujos de mujeres

Mujer que dibujó a una
persona sin rasgos sexuales
de mujer u hombre - **1,1%**

Mujer que dibujó
mujer - **36,3%**

Mujer que dibujó
hombre - **62,6%**

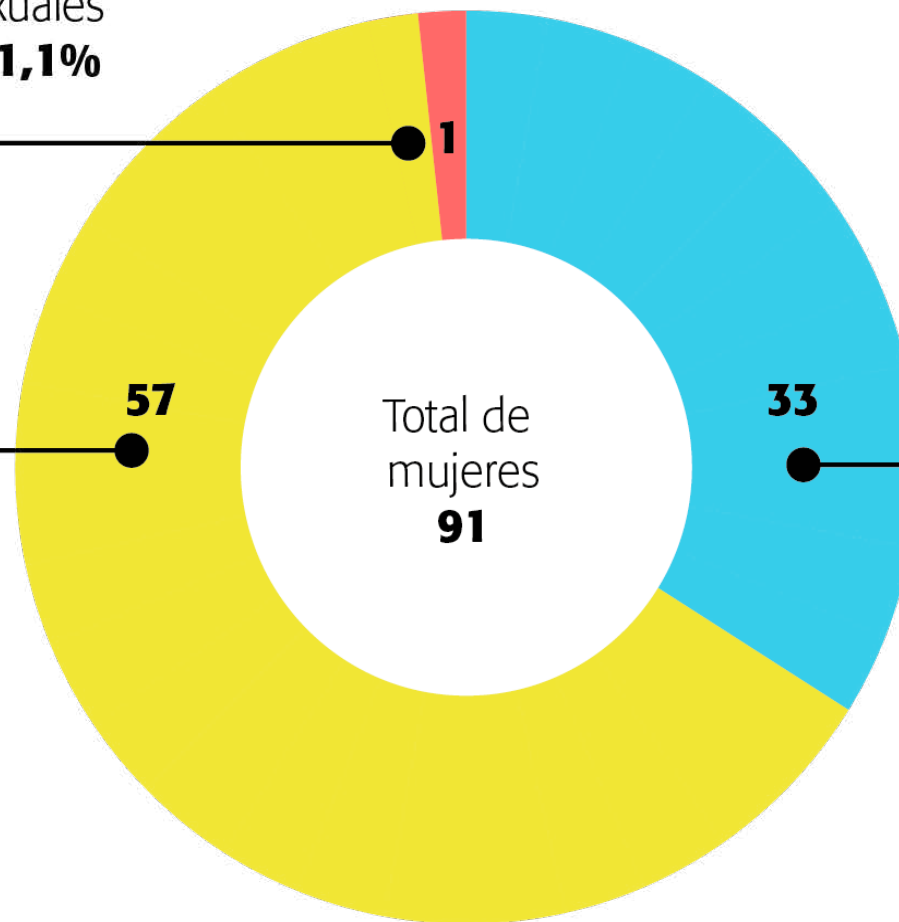


Figura 4.7
Gráfica de resultados de conteos

Dibujos de hombres

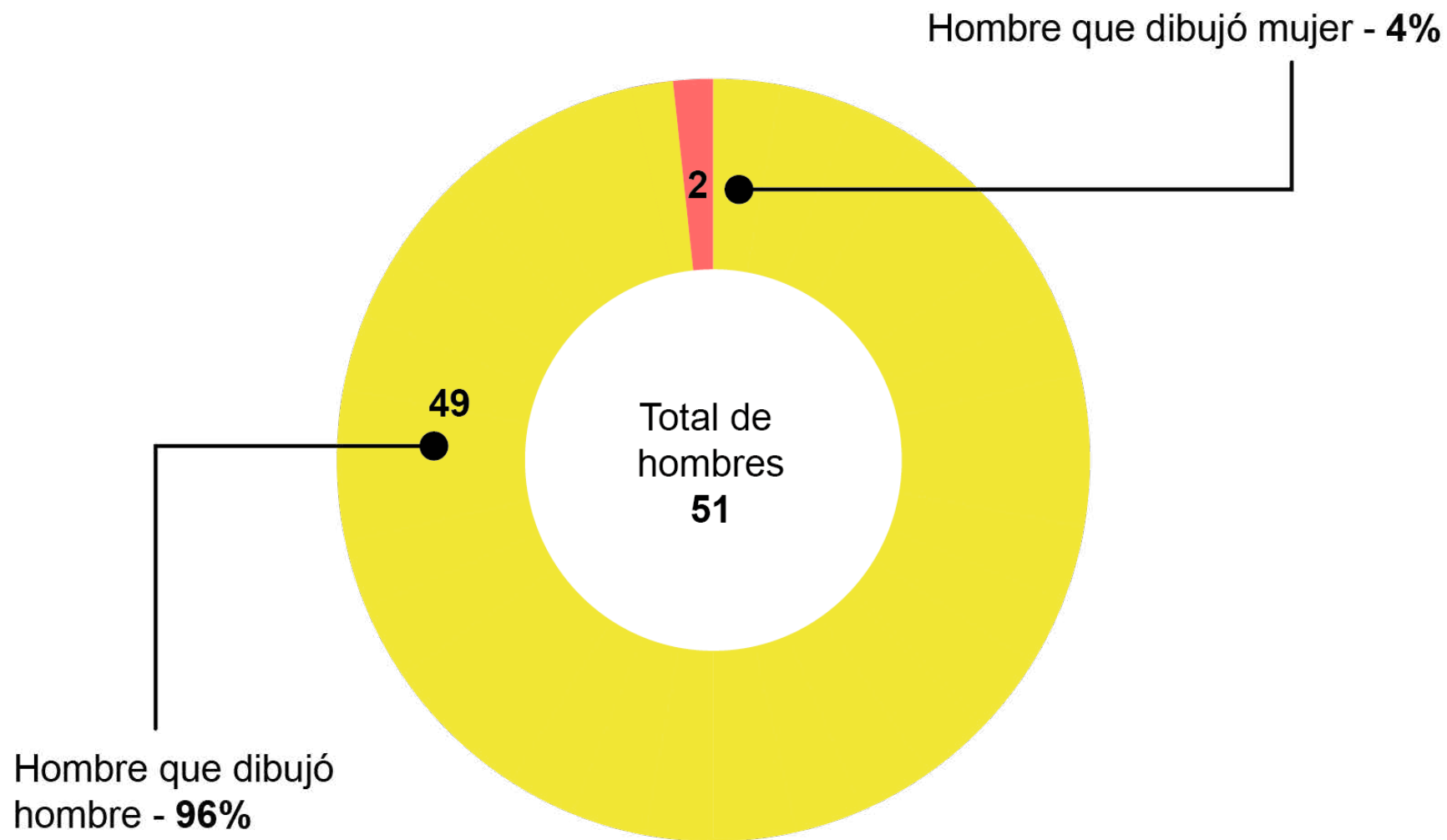


Figura 4.8
Gráfica de resultados de conteos

Total de dibujos de los cuatro grupos

Mujer que dibujó a una
persona sin rasgos sexuales
de mujer u hombre - **1%**

Total de dibujos
de mujeres - **24%**

Total de dibujos
de hombres - **75%**

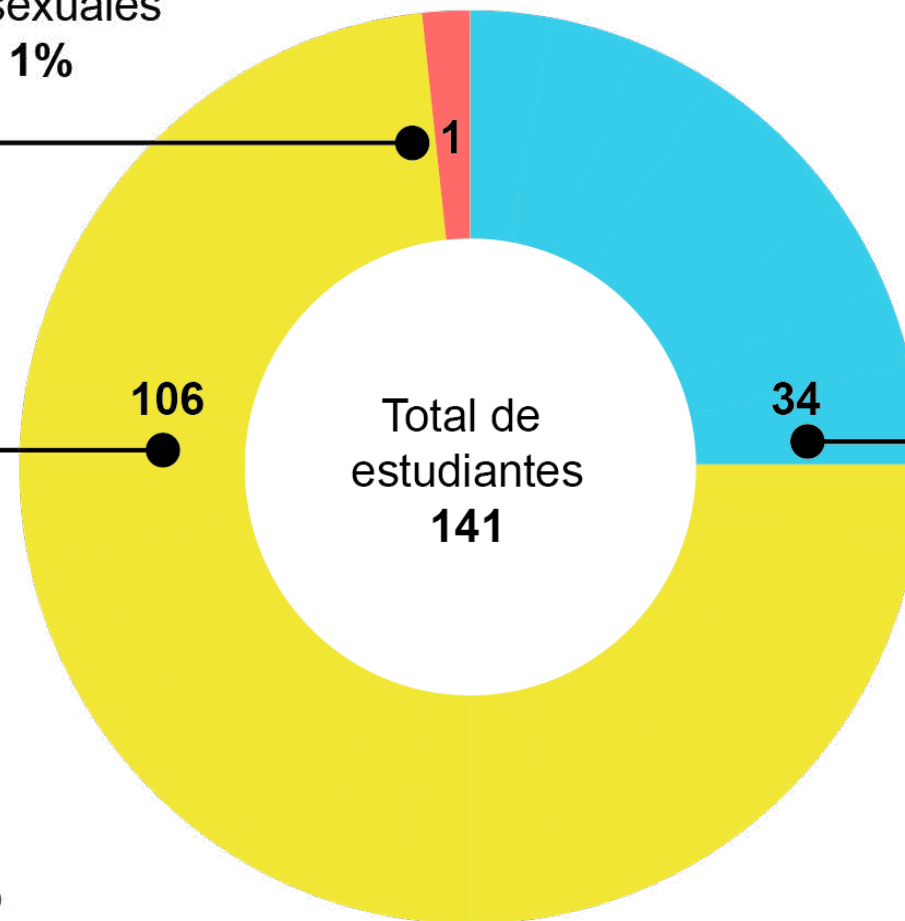


Figura 4.9
Gráfica de resultados de conteos

El primer conteo se realizó con las pruebas DAST y se hizo una descripción escrita de los dibujos en un archivo para después contabilizar y encontrar los elementos que aparecen con mayor frecuencia.

La siguiente nube de palabras muestra los resultados más relevantes realizados en los 4 grupos de la descripción de los dibujos:

Conteo de patrones más relevantes identificados en las pruebas DAST

Figura 4.10
Gráfica de resultados de conteos



143 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Aunado al conteo para el análisis de la prueba DAST fue necesario, como se mencionó con anterioridad, indagar en las representaciones sociales expresadas en los dibujos. Enseguida se presentan las gráficas que muestran las representaciones sociales y una breve exploración de los datos observados en los cuatro grupos de segundo de secundaria encuestados.

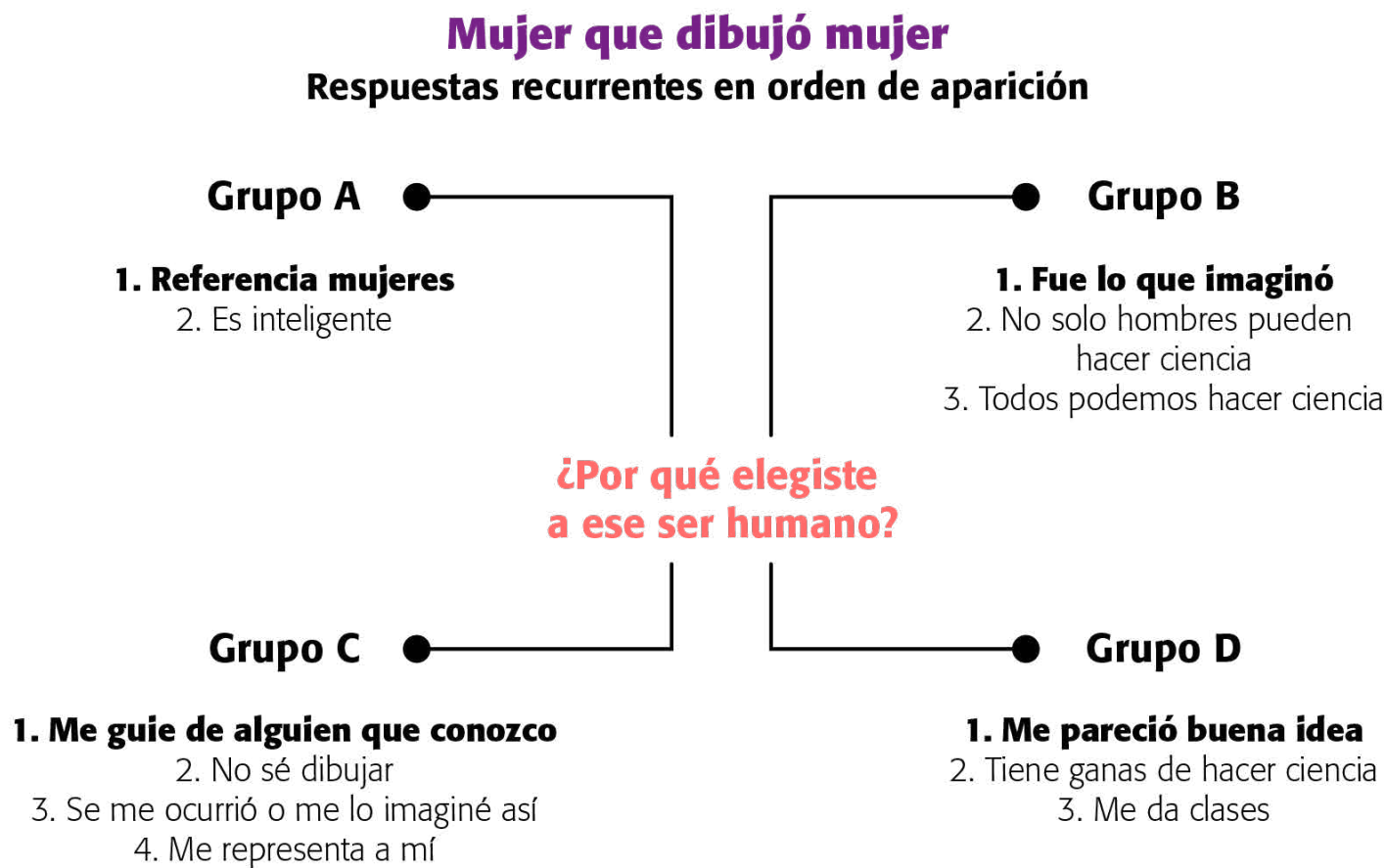


Figura 4.11
Gráfica de representaciones sociales

En este caso la mayoría de las alumnas que dibujó a una mujer lo hizo porque tiene una referencia femenina, tomó como guía a alguien que conoce o porque le da clases de ciencia a una mujer.

Mujer que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

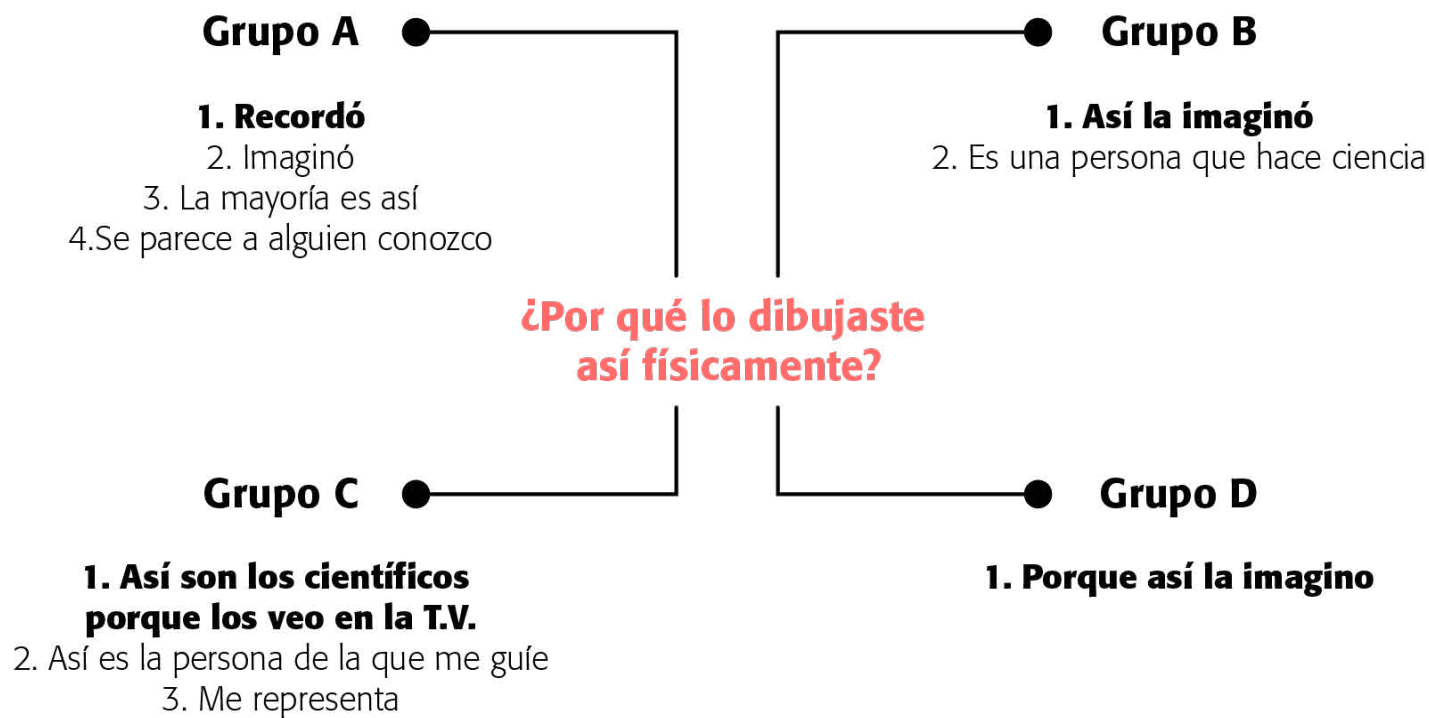


Figura 4.12
Gráfica de representaciones sociales

Las respuestas hacen referencia a que la imagen de la mujer científica está inmersa en su entorno socio cultural o en los medios de comunicación que consumen, ya que, las frases “así lo imaginé o así lo recordé” tiene que ver con la caracterización social que ellas han relacionado con la ciencia. Es decir, no es que ellas creen el dibujo de la nada, más bien, se basan en referencias que en ese momento se relacionan con el tema, en este caso la ciencia.

Mujer que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

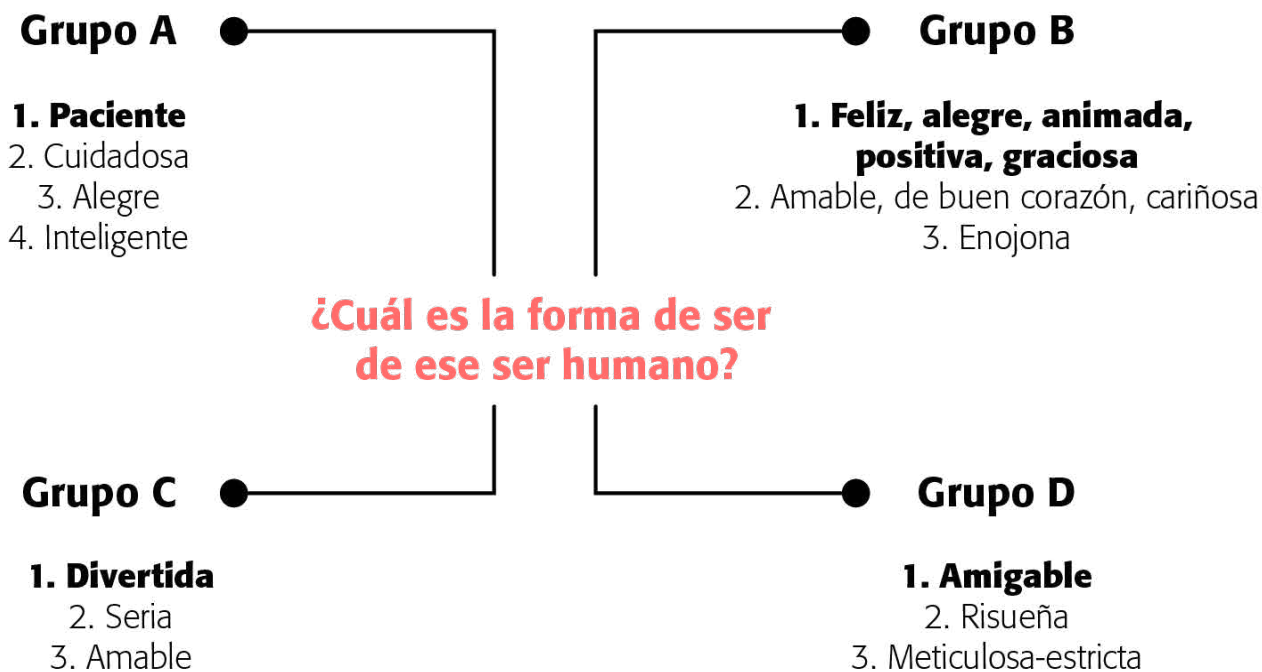


Figura 4.13
Gráfica de representaciones sociales

Las cualidades expresadas por las mujeres que escogieron a un personaje femenino, en su mayoría están asociadas a emociones positivas, con fortaleza de carácter. Hacen referencia a alguien conocido con quien hayan tenido alguna cercanía o a sí mismas. No mencionan a ninguna científica referida en algún libro de texto o a alguna serie o programas televisivos, porque en ambos medios de comunicación tales figuras son inexistentes.

Mujer que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

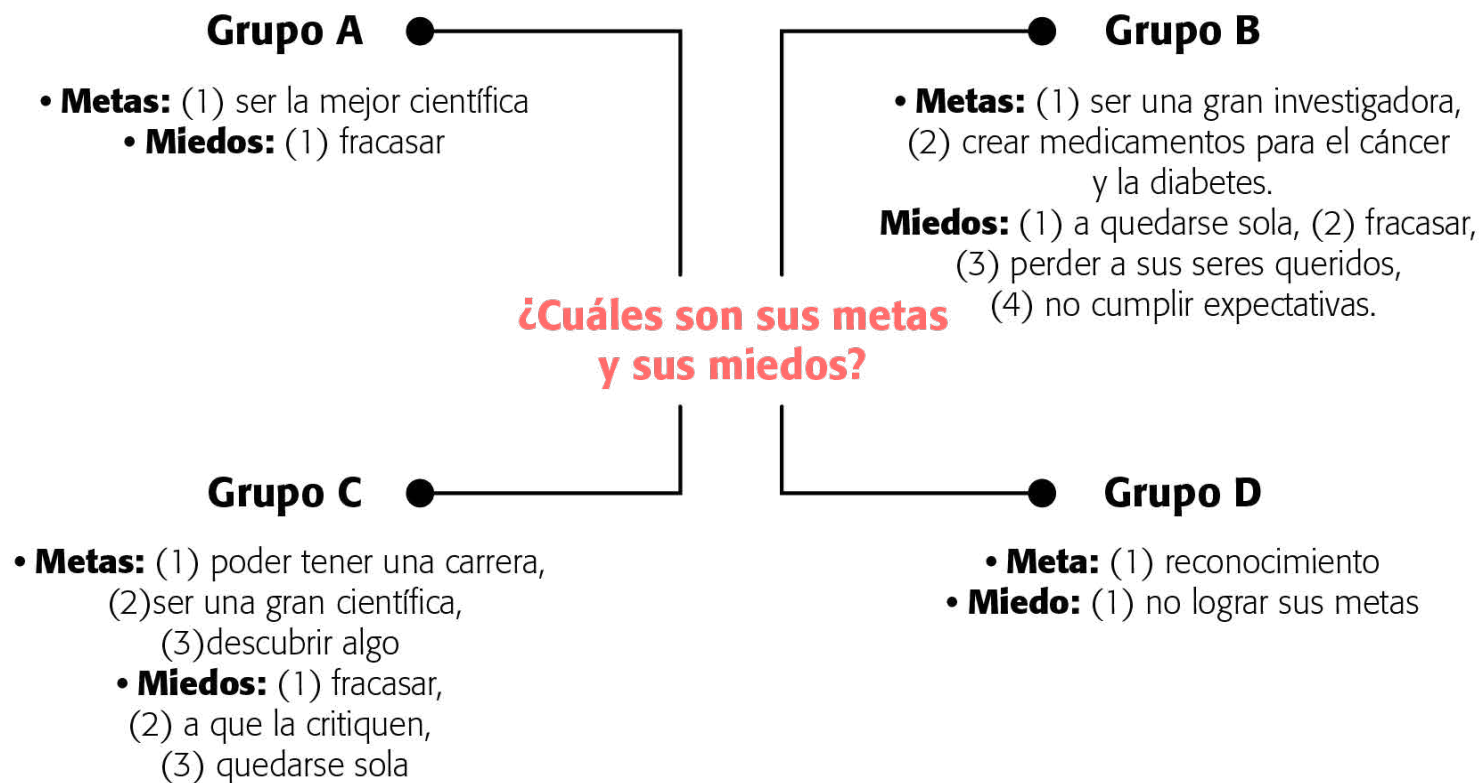


Figura 4.14
Gráfica de representaciones sociales

En esta pregunta la meta de la figura femenina seleccionada, de una u otra forma se asocia a la realización de la mujer en su carrera científica. En cuanto a los miedos, siguiendo el orden de la recurrencia en su mención, se asocian primeramente a recibir una actitud de rechazo de los demás, después a la falta de reconocimiento y finalmente, al fracaso de la meta.

Mujer que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

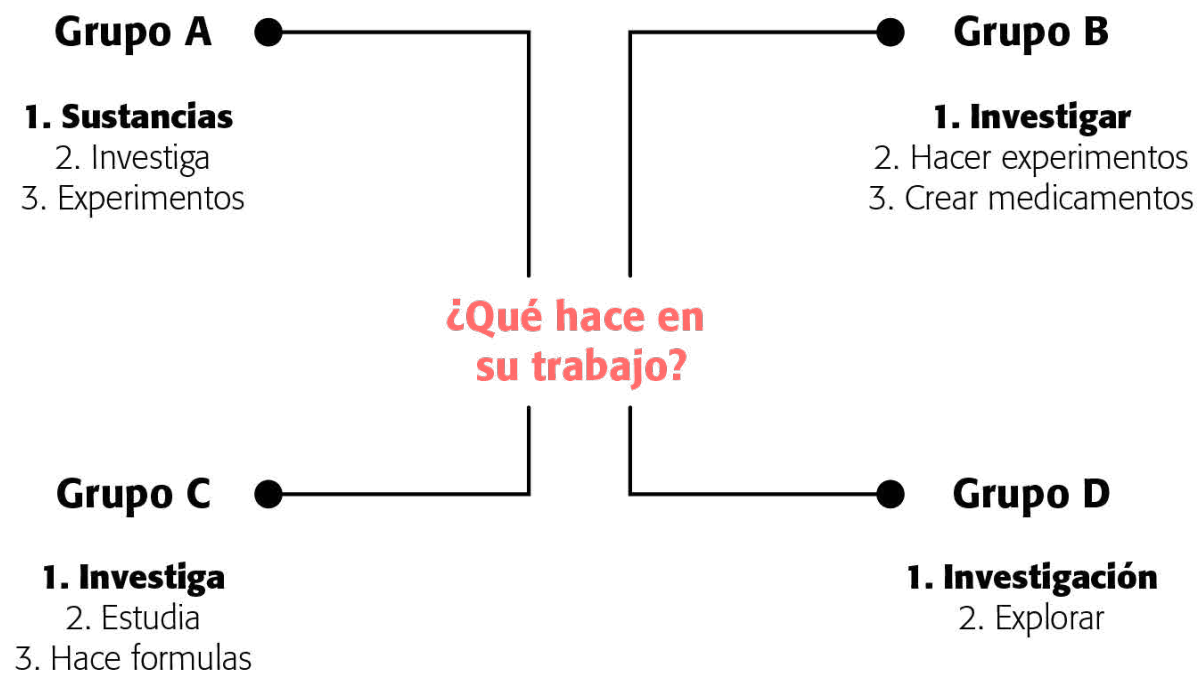


Figura 4.15
Gráfica de representaciones sociales

Las respuestas señalan que existe un circuito relacionado con el método científico, que comprende tres etapas fundamentales: investigación, experimentación y un avance científico.

Mujer que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

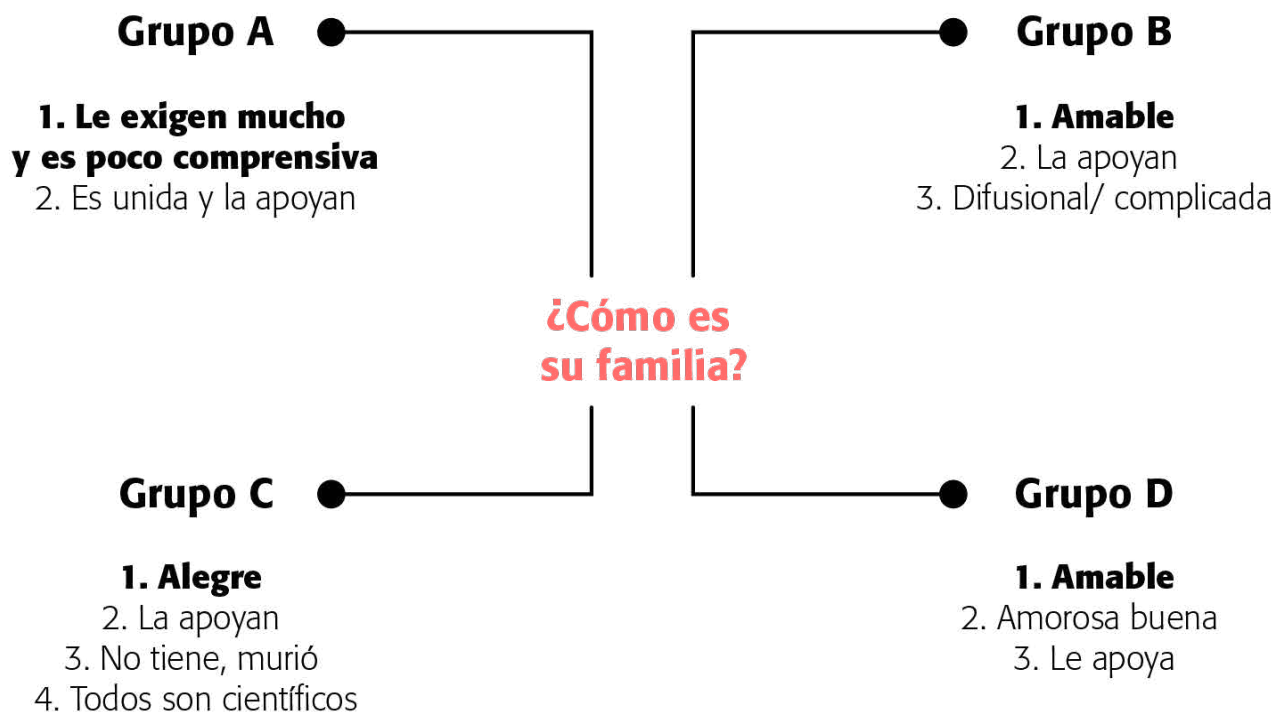


Figura 4.16
Gráfica de representaciones sociales

Si bien en estas respuestas hay algunas menciones de no contar con el apoyo familiar, en su mayoría expresan que hay armonía, apoyo y unidad familiar para la mujer que se dedica a la ciencia.

Mujer que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

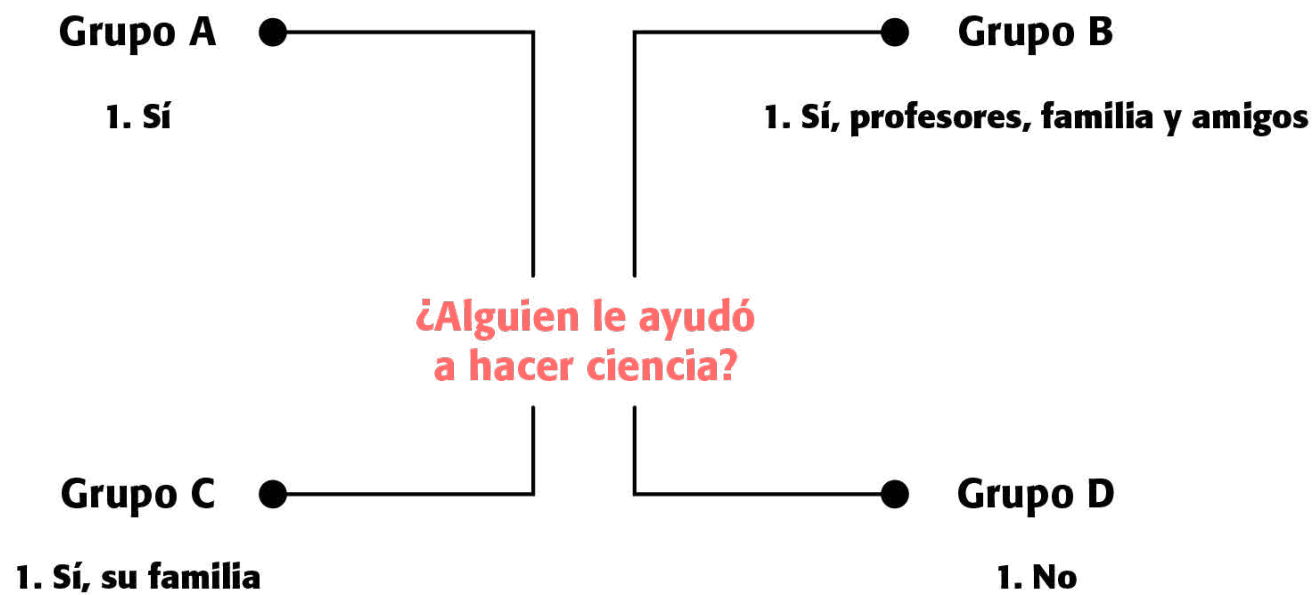


Figura 4.17
Gráfica de representaciones sociales

En tres de los cuatro grupos se mencionó que las mujeres recibieron apoyo de su núcleo cercano.

Mujer que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

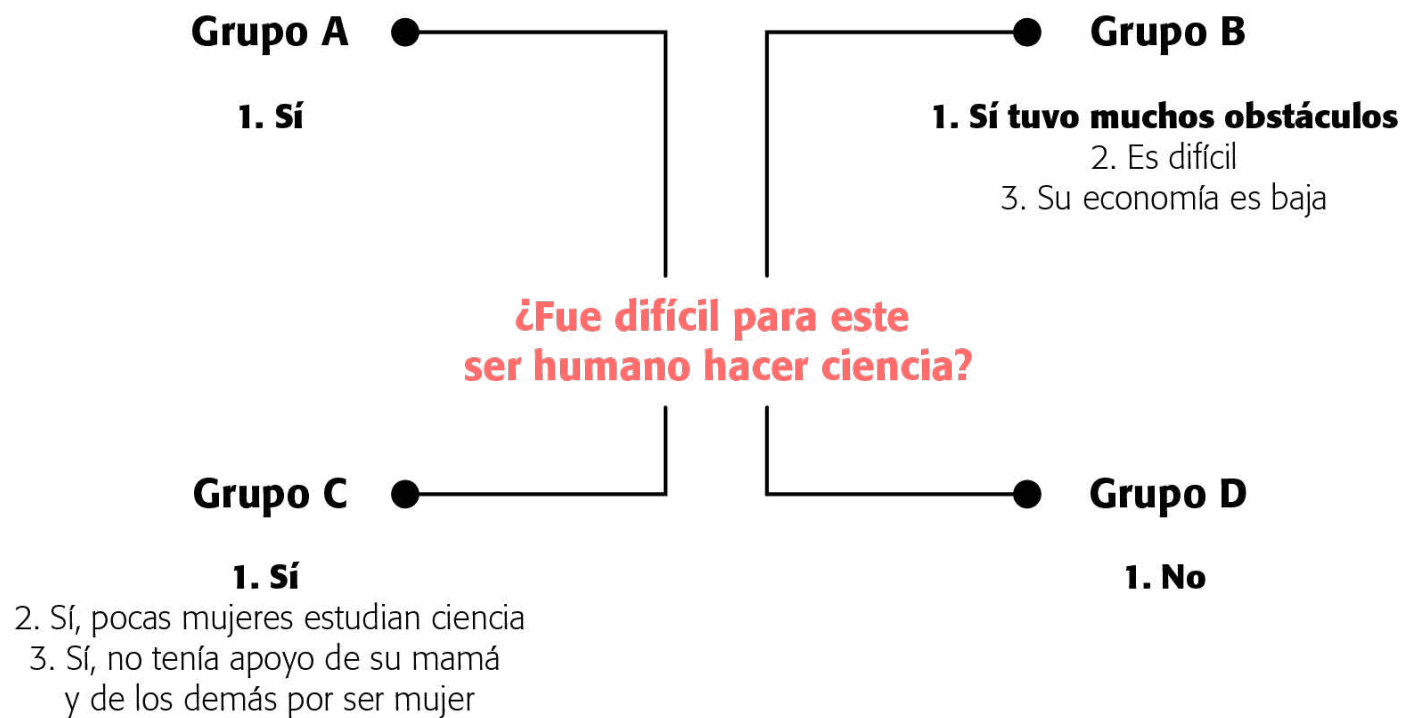


Figura 4.18
Gráfica de representaciones sociales

En las respuestas se visibiliza que la percepción de las encuestadas ratifica que es difícil hacer ciencia para las mujeres.

Hombre que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición



Figura 4.19
Gráfica de representaciones sociales

Hubo un número notablemente reducido de alumnos hombres que representaron por medio de una mujer a un ser humano que hace ciencia. En este caso solo dos alumnos uno del grupo A y otro del grupo B dibujaron mujer científica y su elección fue porque la perciben inteligente y lista, pero en los grupos C y D ningún hombre adolescente dibujó a una mujer científica.

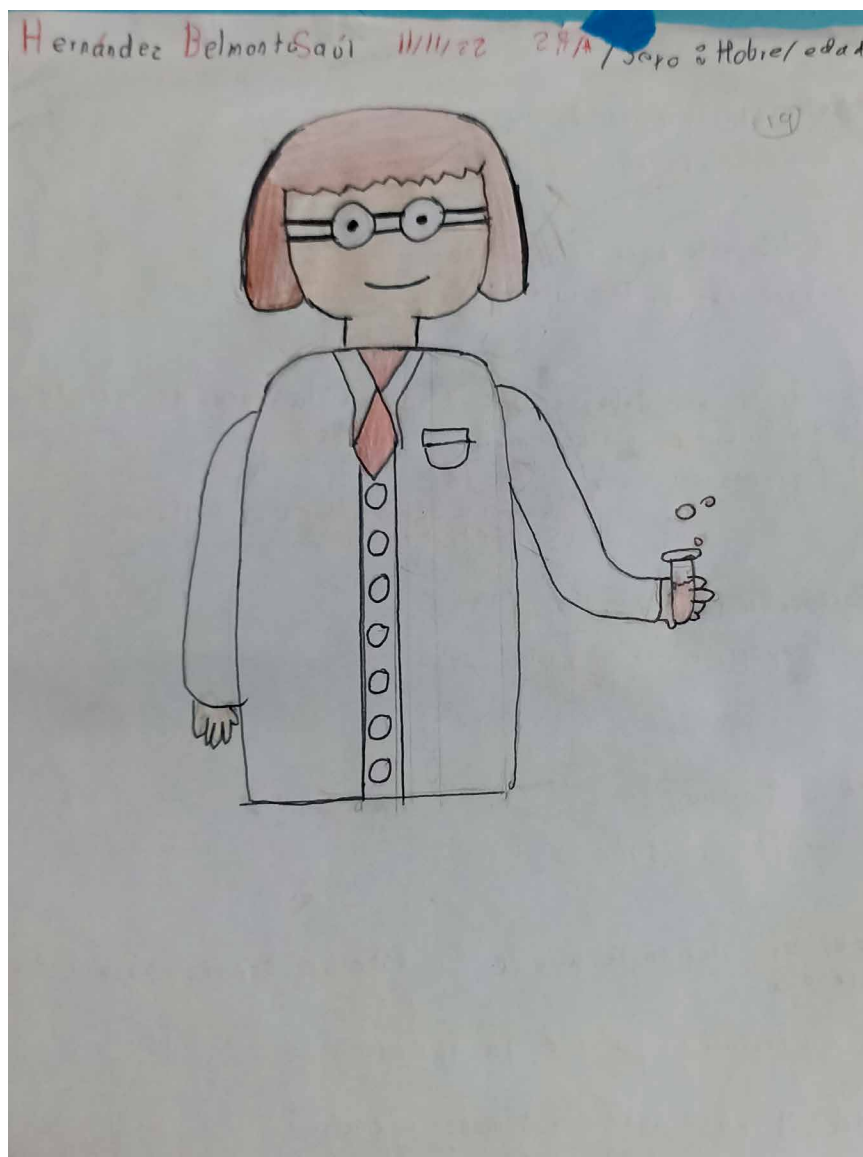


Imagen 4.2
Dibujos Dast de hombres que dibujaron mujer

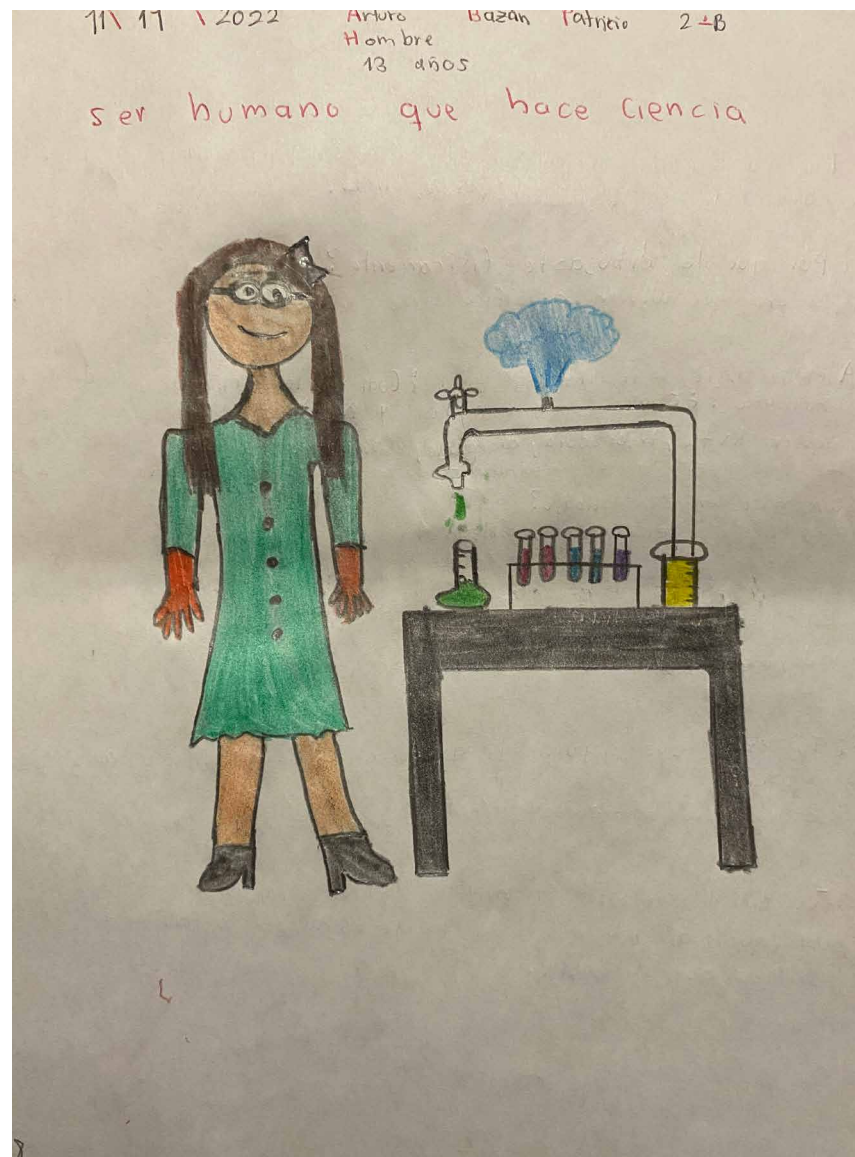


Imagen 4.3
Dibujos Dast de hombres que dibujaron mujer

(Para ver todos los dibujos realizados en los cuatro grupos ir a los anexos del capítulo 4.)

Hombre que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

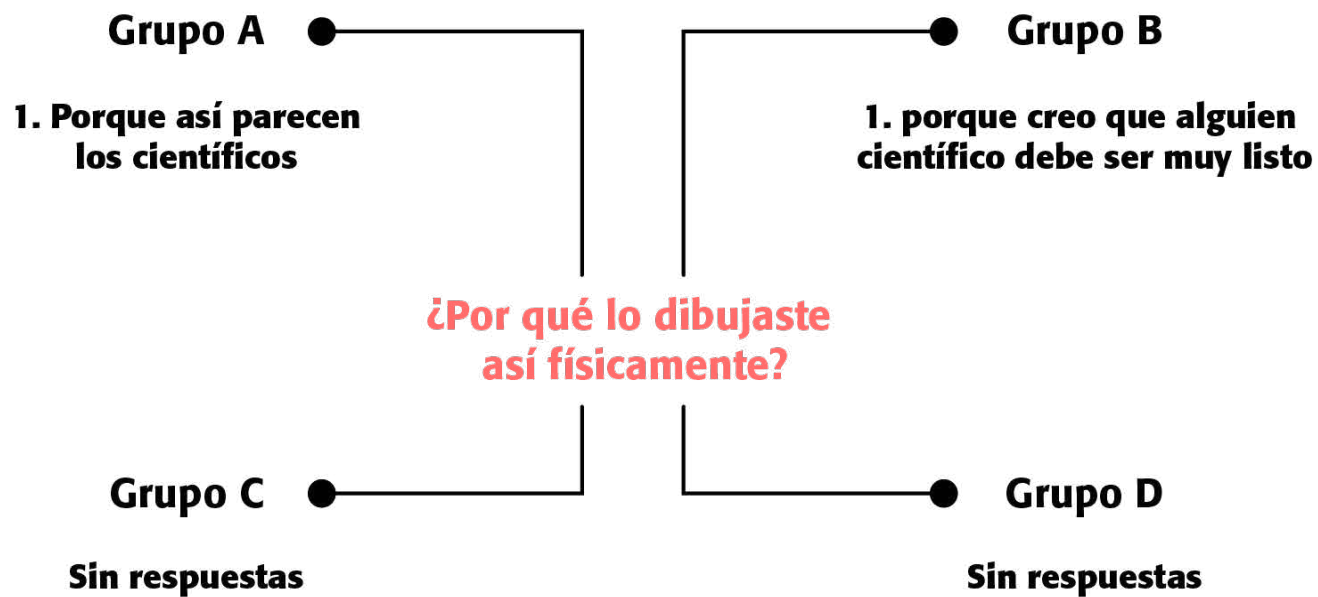


Figura 4.20
Gráfica de representaciones sociales

Las respuestas implican hacer una revisión de los dibujos de estos dos alumnos y en ambos utilizaron elementos que en su entorno educativo se asocia con las personas estudiosas e inteligentes como es el uso de lentes, el uso de algún elemento de protección como son guantes o bata, un semblante sereno y realizando una actividad de laboratorio.

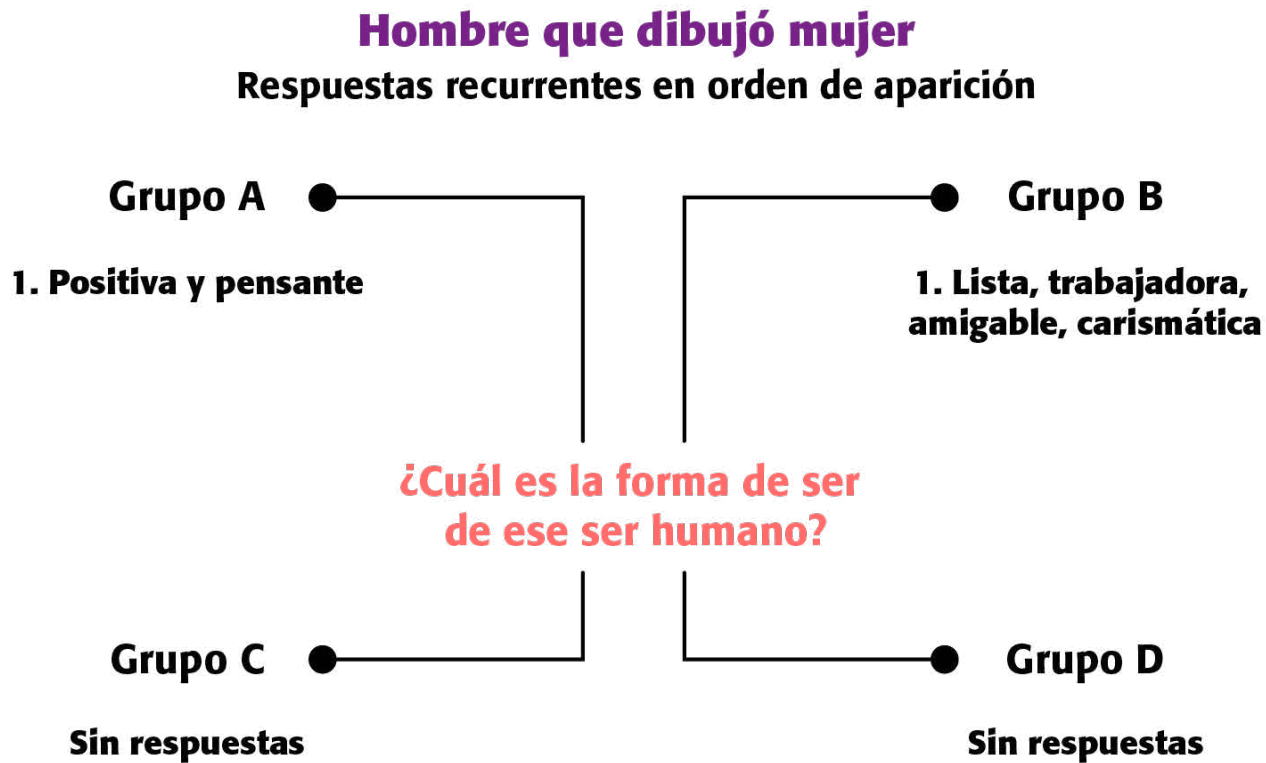


Figura 4.21
Gráfica de representaciones sociales

Al igual que con las mujeres que dibujaron mujeres, las cualidades expresadas están asociadas a emociones positivas, pero dejan entrever que el vínculo con las mujeres de su entorno es armonioso.

Hombre que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

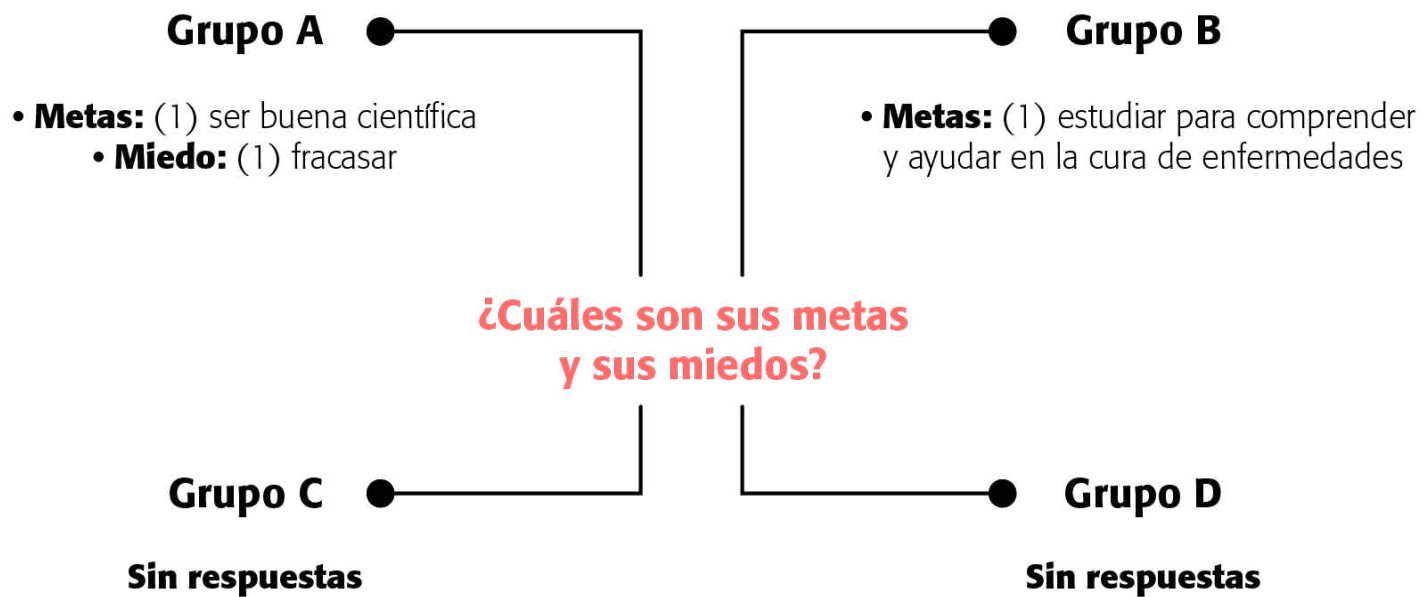


Figura 4.22
Gráfica de representaciones sociales

Las metas que refieren los encuestados dan cuenta, al igual que en las respuestas de sus compañeras, de la realización científica de la mujer, pero a diferencia de las mujeres que dibujar con una figura femenina sus miedos los asocian al fracaso y no al rechazo lo que deja claro que ellos no lidian con el rechazo de forma sistémica como lo hacen las mujeres.

Hombre que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

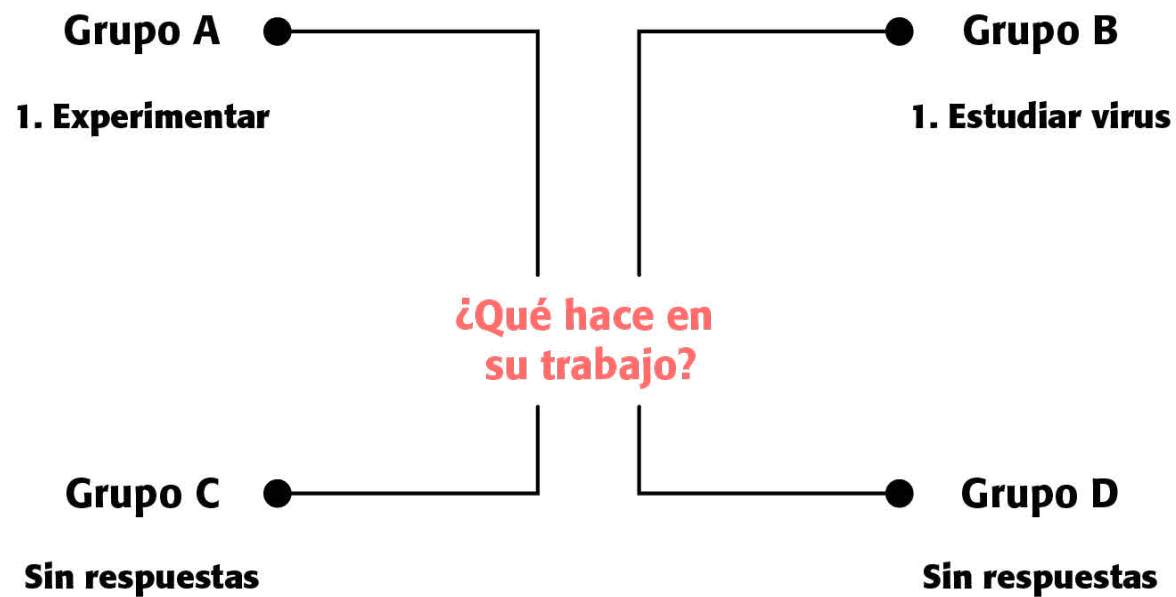


Figura 4.23
Gráfica de representaciones sociales

Mientras que las encuestadas que dibujaron mujeres expresan una visión más amplia de las labores que las científicas desarrollan en su trabajo, los encuestados solo responden con una sola actividad del método científico.

Hombre que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

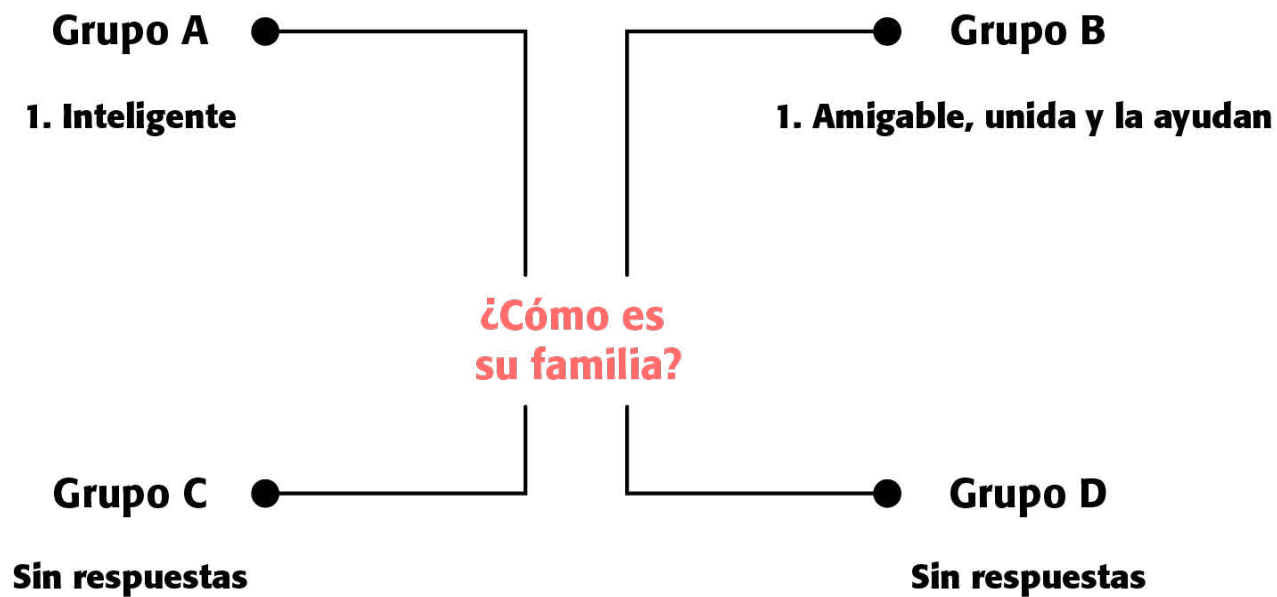


Figura 4.24
Gráfica de representaciones sociales

Las respuestas expresan que hay armonía, apoyo, unidad familiar y además describen que la familia es inteligente esto puede indicar que hay una correspondencia en las cualidades del entorno cercano con las cualidades desarrolladas por la figura representada.

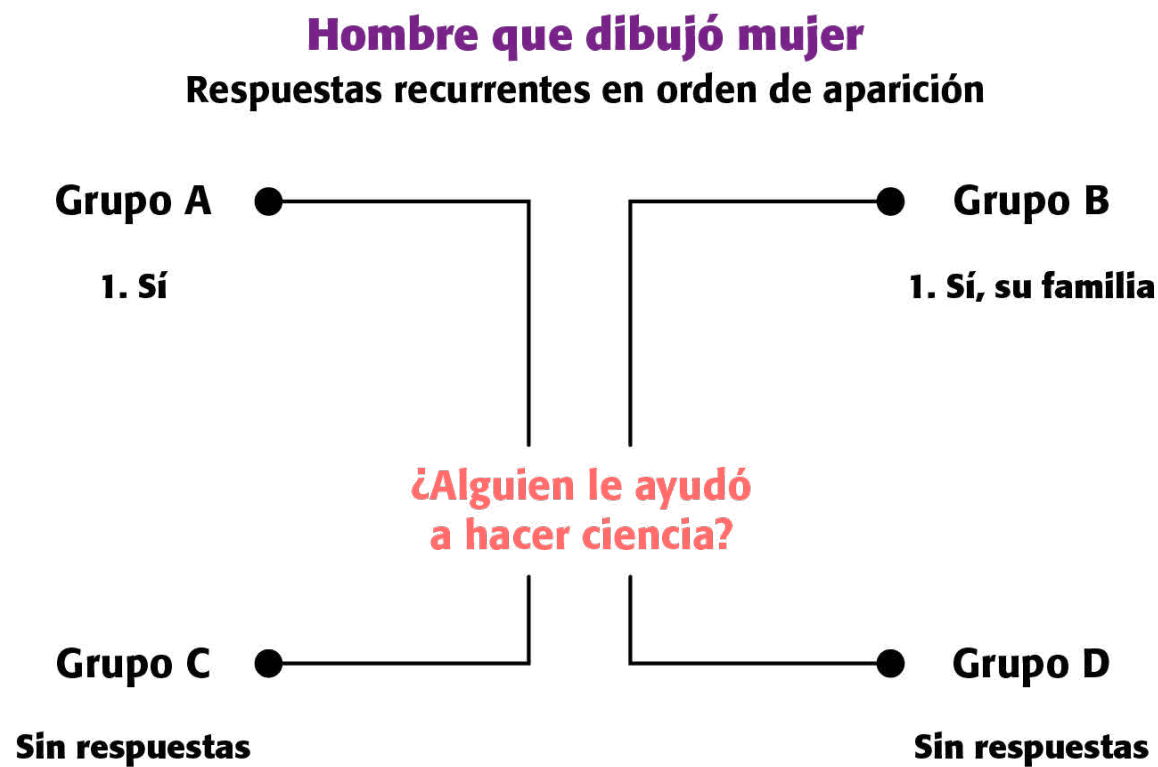


Figura 4.25
Gráfica de representaciones sociales

Aquí apreciamos que, al igual que las respuestas de mujeres que dejaron mujeres, el núcleo cercano les brindó apoyo para su desarrollo científico.

Hombre que dibujó mujer

Respuestas recurrentes en orden de aparición

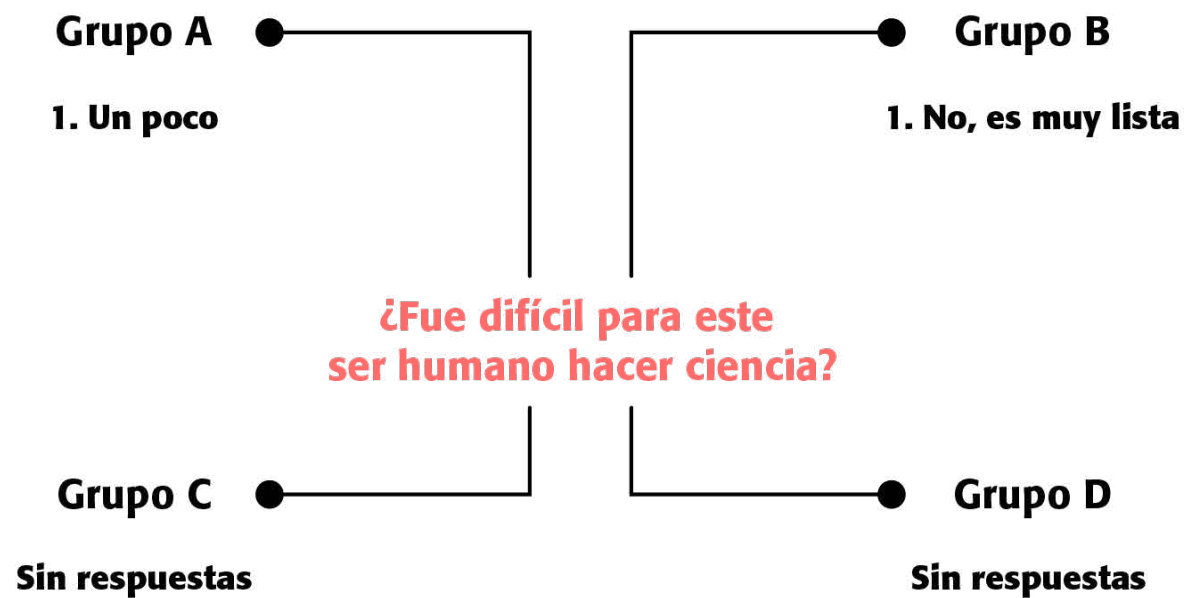


Figura 4.26
Gráfica de representaciones sociales

Los encuestados dan por hecho que para una mujer lista es fácil o poco difícil hacer ciencia. En contraste tenemos que la mayoría de la encuestadas respondió que para una mujer es difícil hacer ciencia si no tiene apoyo.

Mujer que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

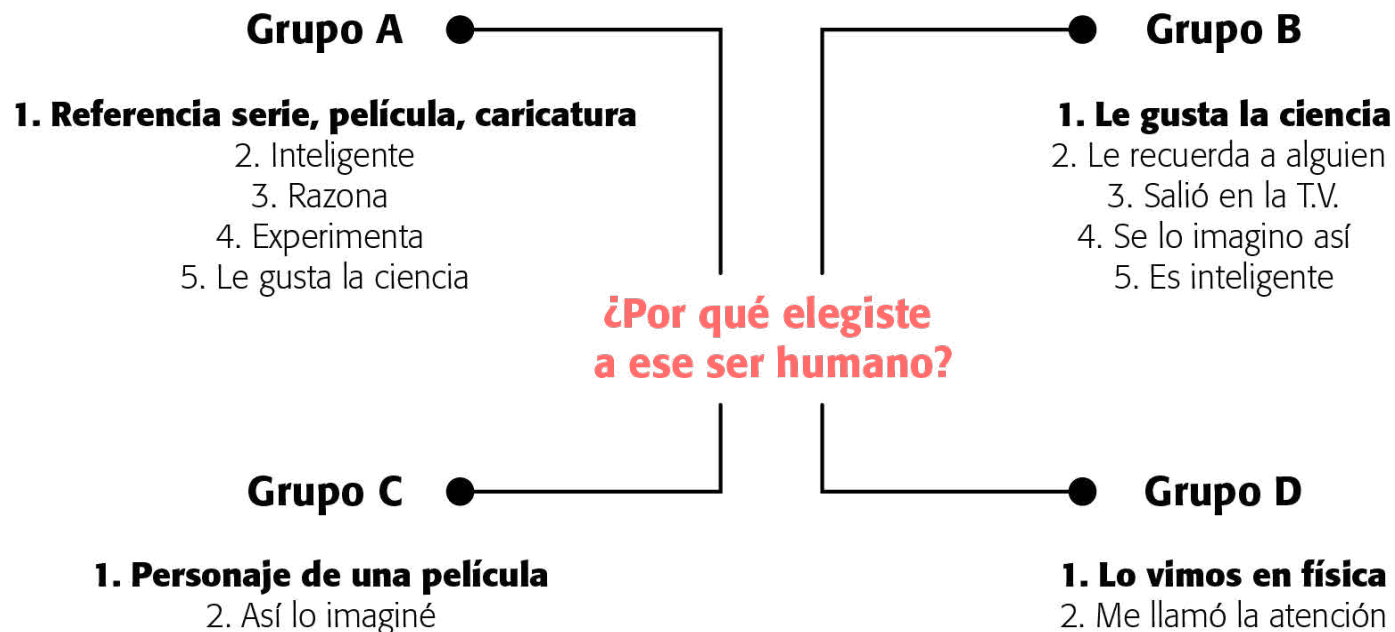


Figura 4.27
Gráfica de representaciones sociales

Entre las respuestas más frecuentes de las encuestadas que dibujaron a un hombre para representar a un ser humano que hace ciencia, se destaca que hacen referencia a un personaje que sale en la televisión o de sus libros de texto. O también porque lo consideran inteligente. Es un contraste claro con las alumnas que dibujaron una mujer por las razones antes mencionadas.

Mujer que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

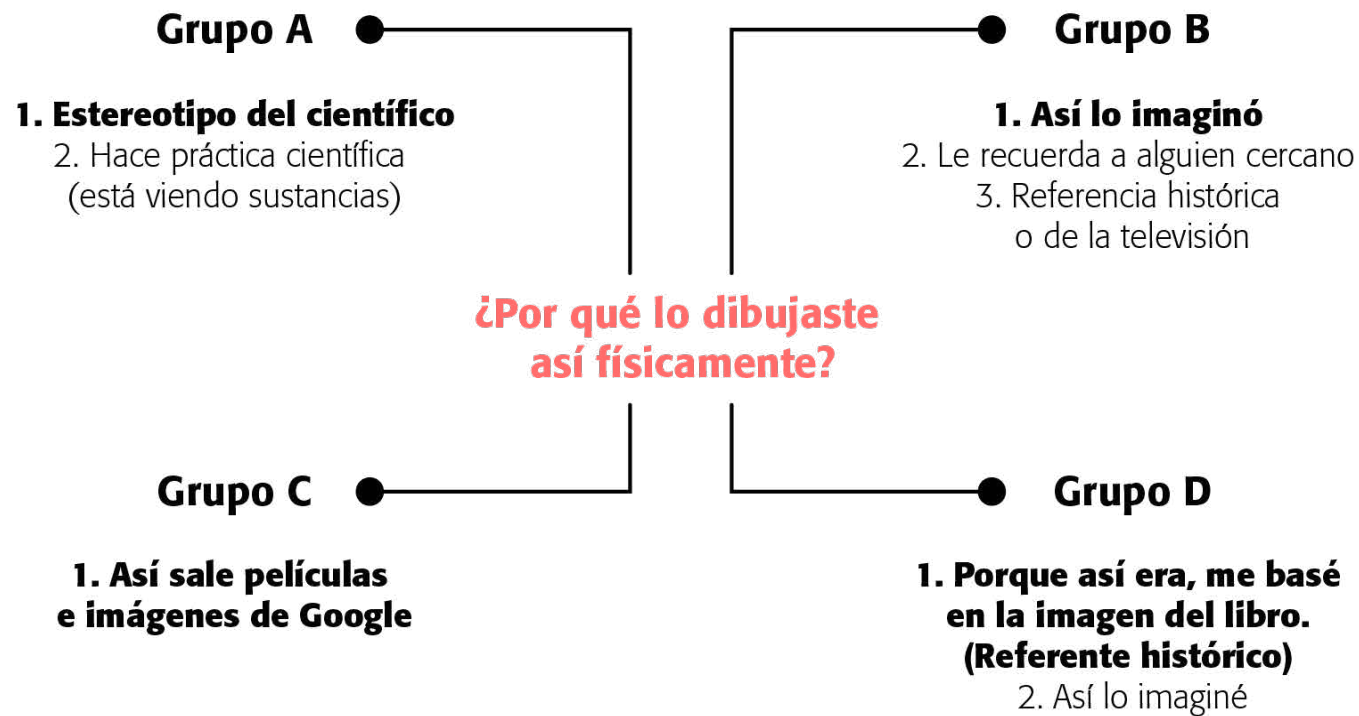


Figura 4.28
Gráfica de representaciones sociales

Al igual que en la respuesta anterior las adolescentes comentan que el físico de este ser humano hace referencia un estereotipo o, en el caso del grupo "D", a los científicos que ilustran en sus libros de texto en este caso Newton, Kepler y Einstein.

Mujer que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

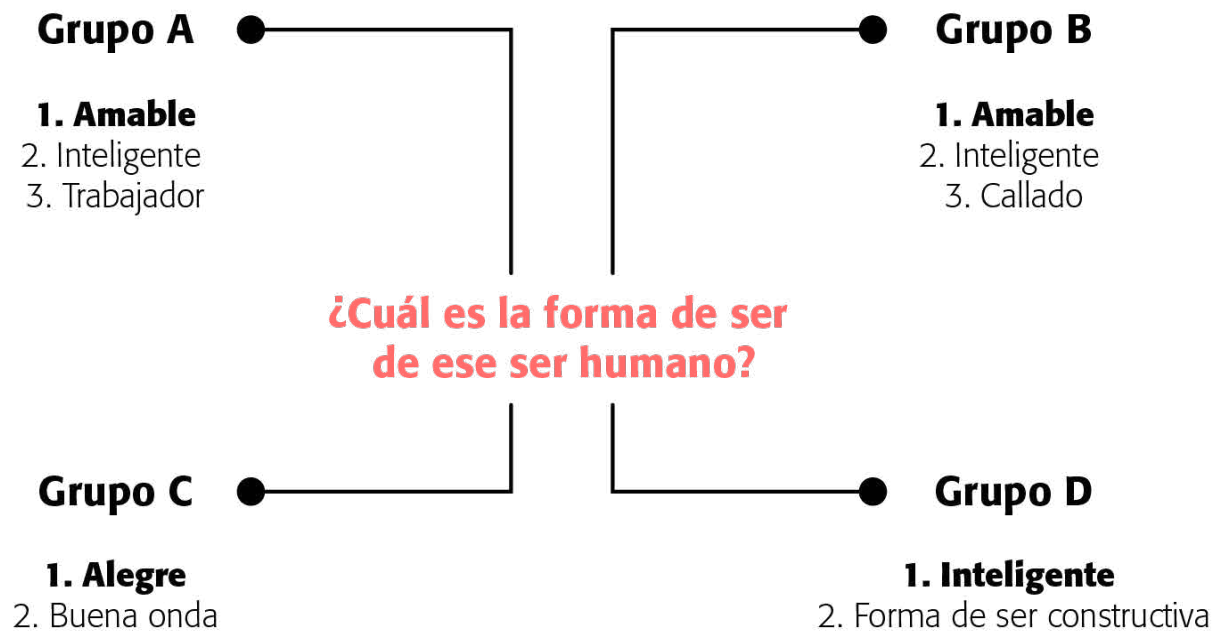
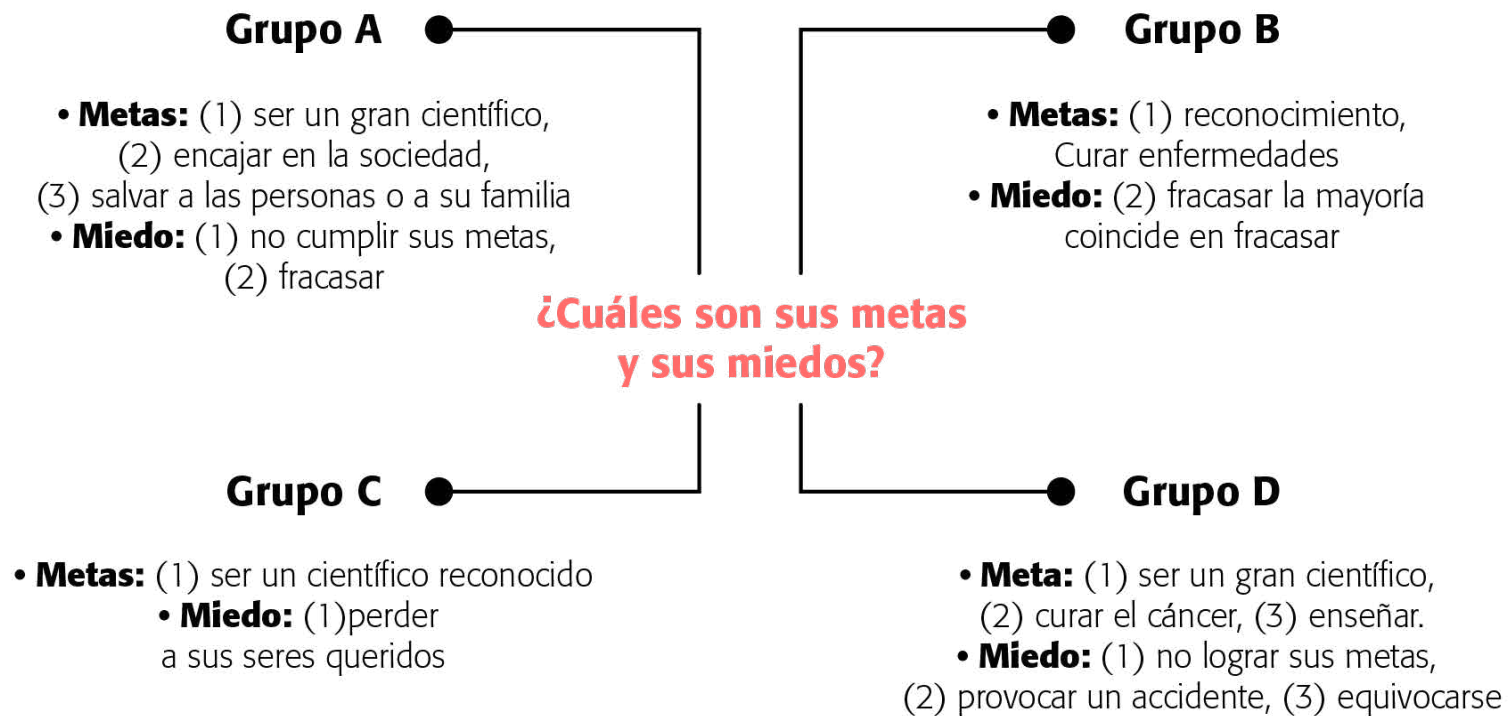


Figura 4.29
Gráfica de representaciones sociales

Para las alumnas su dibujo representa a una persona que es inteligente, amable y alegre. En el grupo "D" como su profesora de Física mencionó en clase que la forma de ser de los científicos es constructiva, varias de las alumnas así tipifican al personaje que dibujaron.

Mujer que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición



Hallazgo grupo B: Dos alumnos dijeron que las metas de esa persona era ser diseñador

Figura 4.30

Gráfica de representaciones sociales

Las metas que más se repitieron fueron la de llegar a ser un gran científico que salva a las personas y cura enfermedades. En cuanto al miedo el más expresado es fracasar en esta meta lo que depende del empeño personal, y después la referencia hace alusión a la adversidad -pérdidas y accidentes-.

Mujer que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

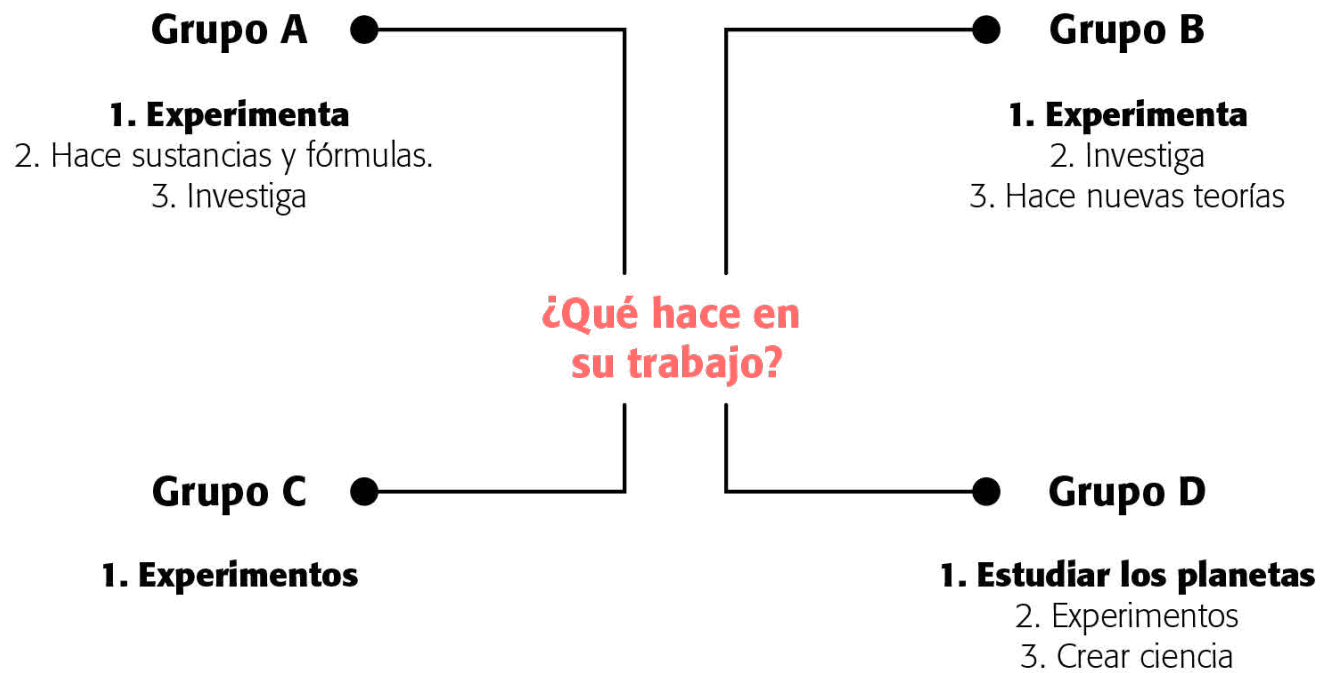


Figura 4.31
Gráfica de representaciones sociales

La respuesta más recurrente es la experimentación. Y las demás menciones también refuerzan que el personaje masculino tiene una participación constructiva en la ciencia.

Mujer que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

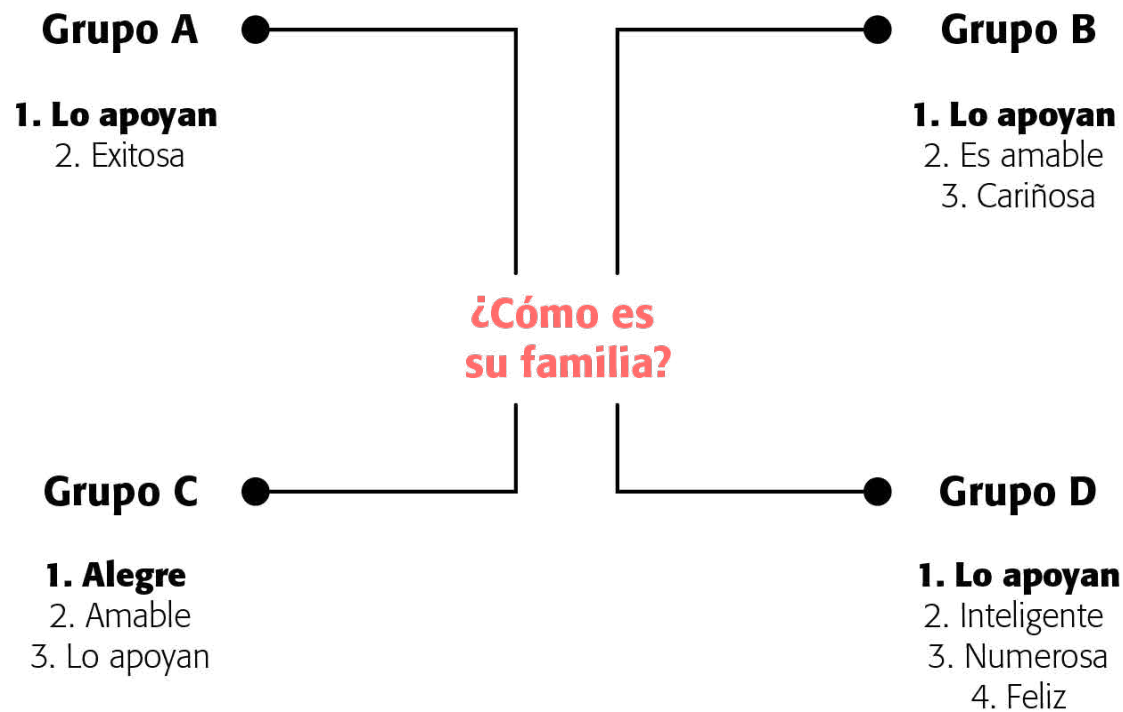


Figura 4.32
Gráfica de representaciones sociales

La forma de percibir lo que personaje que hace ciencia encuentra en su contexto familiar es: apoyo en un ambiente armonioso -alegre, amable, exitoso-.

Mujer que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

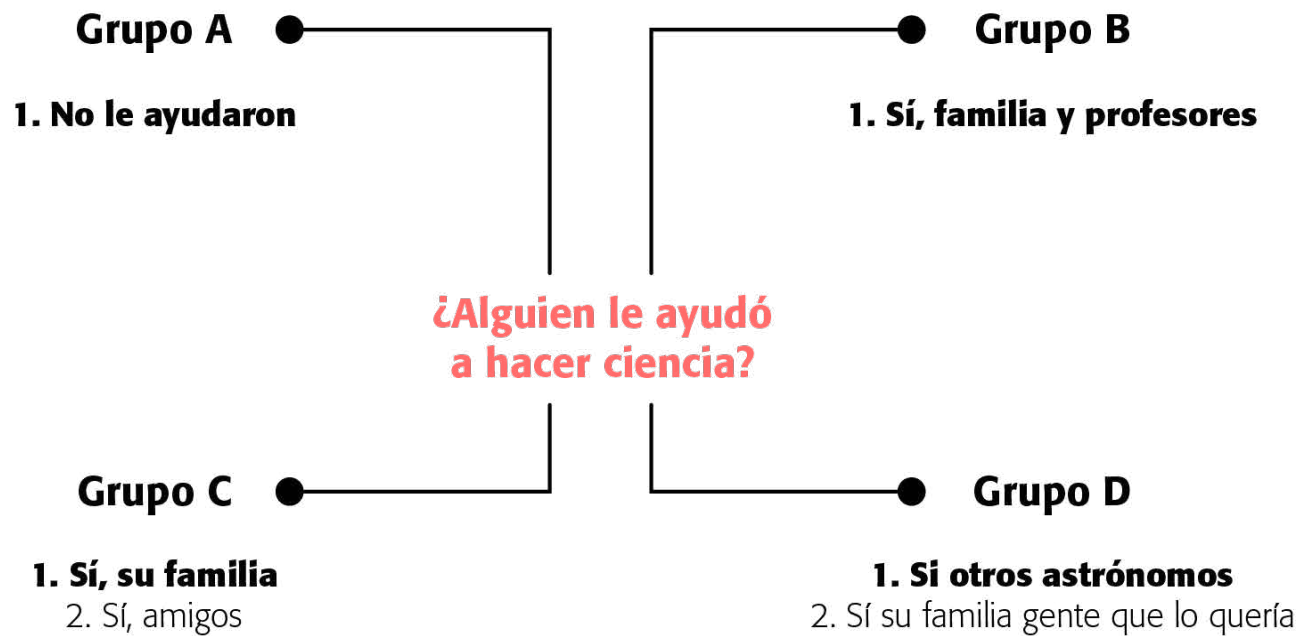


Figura 4.33
Gráfica de representaciones sociales

La respuesta con mayor peso es que su entorno cercano le ayudó en su proceso de hacer ciencia.

Mujer que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

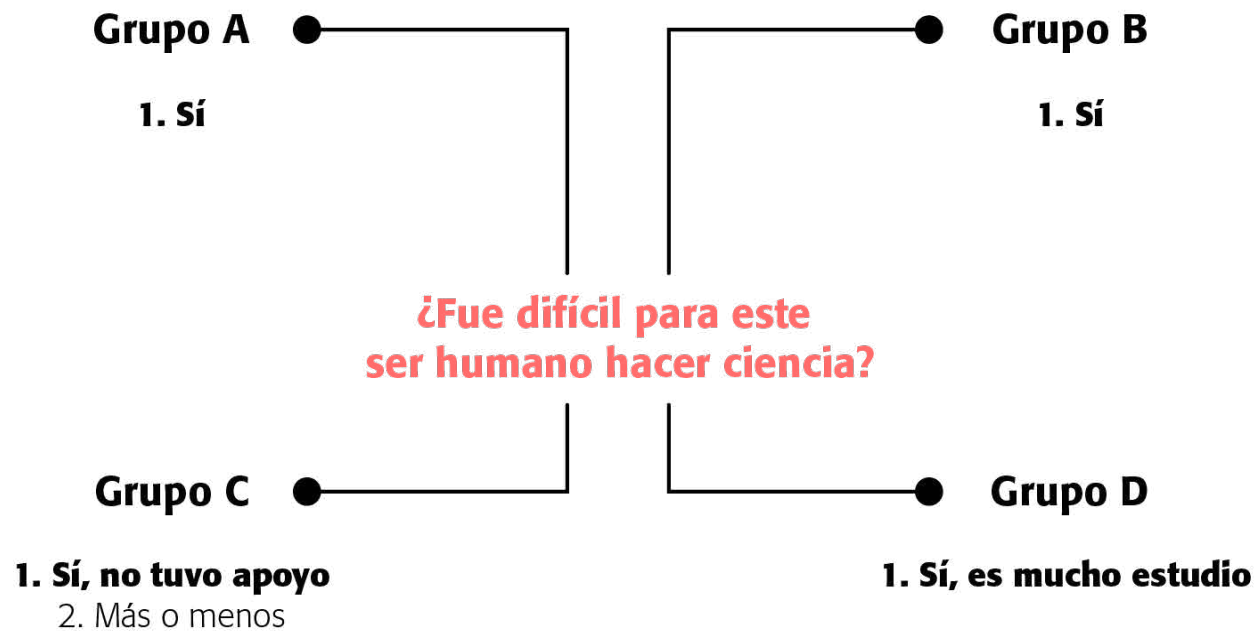


Figura 4.34
Gráfica de representaciones sociales

En cuanto a la percepción de la ciencia la mayoría de las encuestadas mencionan que se trata de una disciplina que por sus características la consideran difícil.

Hombre que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

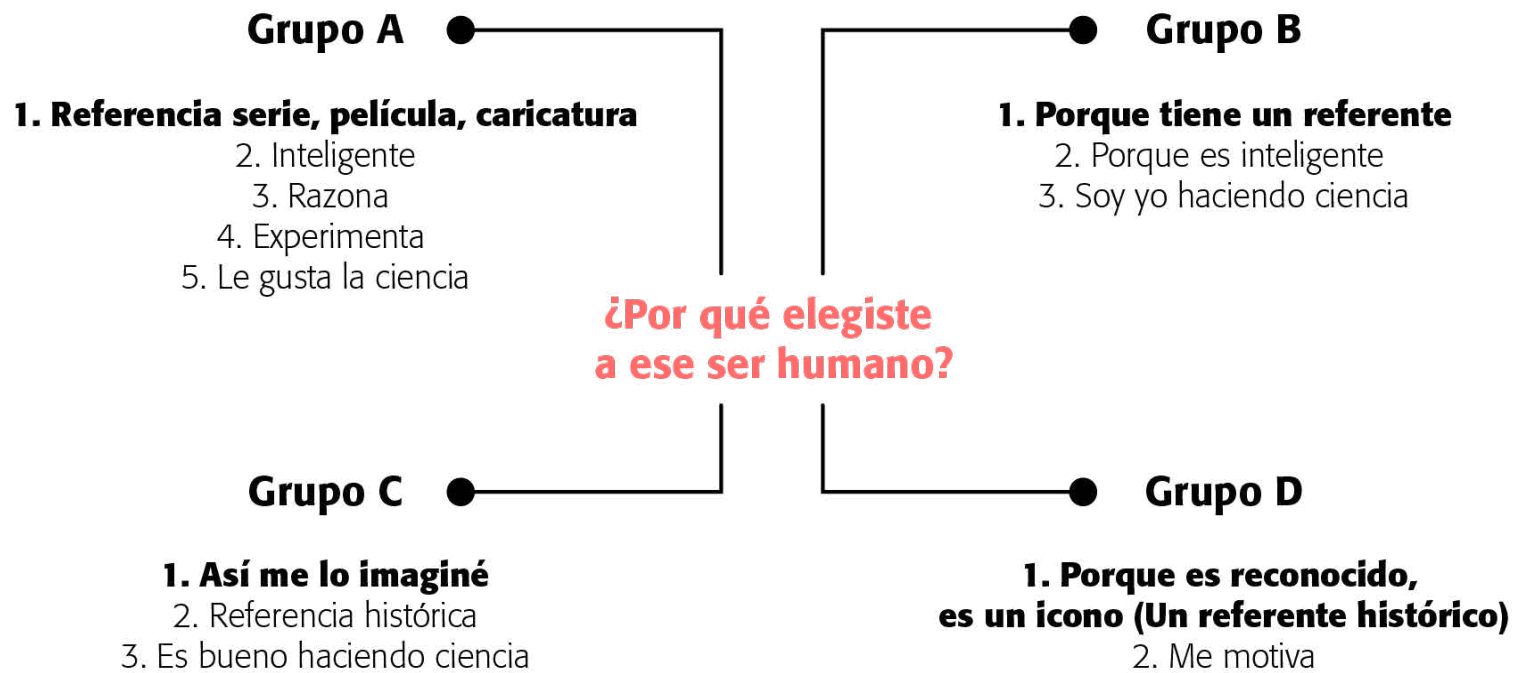


Figura 4.35
Gráfica de representaciones sociales

Los hombres que dibujaron a un hombre científico hacen referencias históricas o en personajes que salen en los medios de comunicación o bien se sienten identificados. Se percibe que consideran que su personaje masculino tiene las cualidades necesarias para hacer ciencia.

Hombre que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

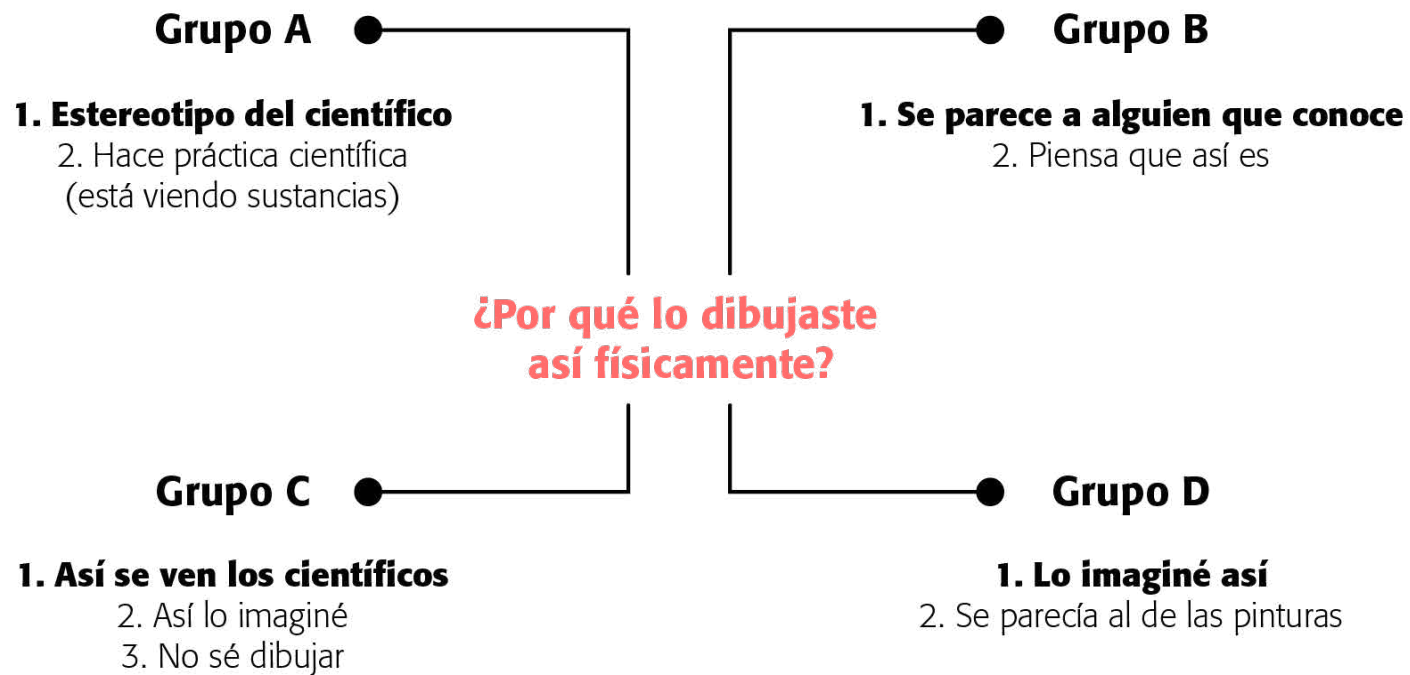


Figura 4.36
Gráfica de representaciones sociales

Los encuestados expresan que escogieron un hombre que hace ciencia porque así es como por lo general lo ven representado.

Hombre que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

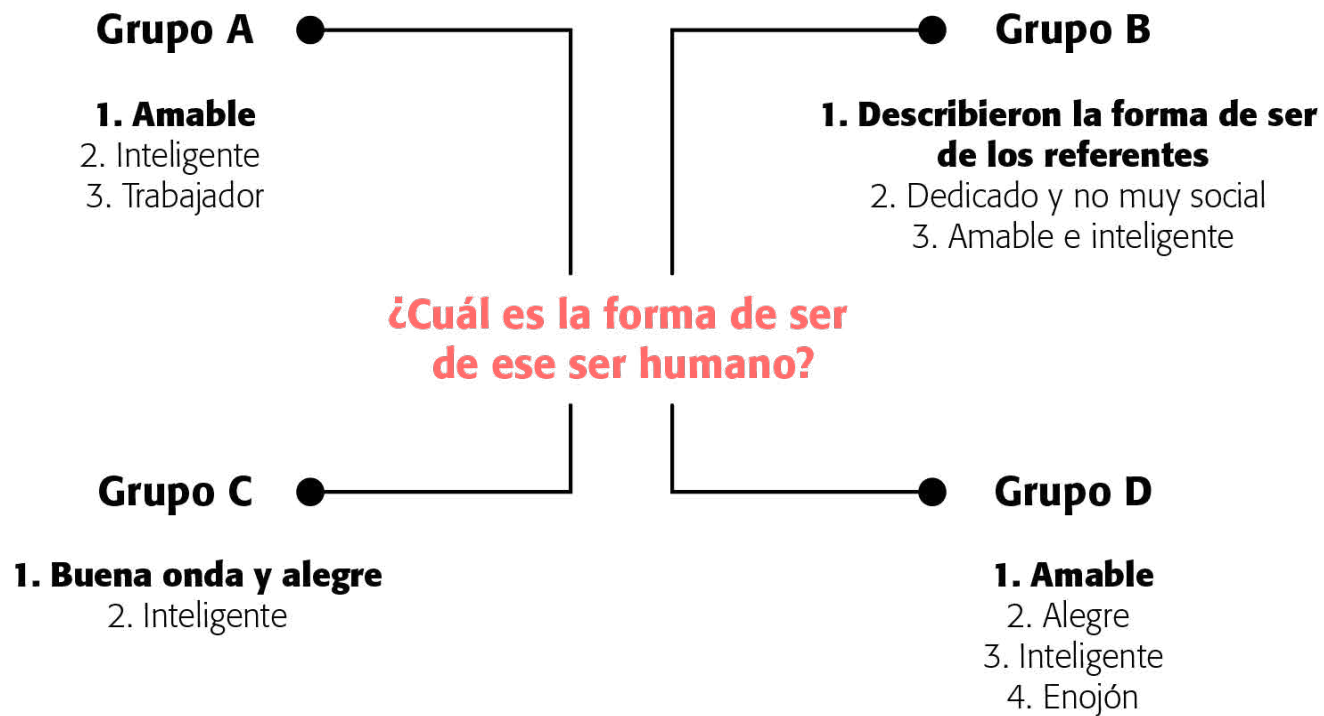


Figura 4.37
Gráfica de representaciones sociales

La mayoría de las respuestas se centran en expresar que se trata de un ser humano que en su trato es amable, alegre e inteligente y aún así es más bien reservado, concentrado y exigente en su trabajo.

Hombre que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

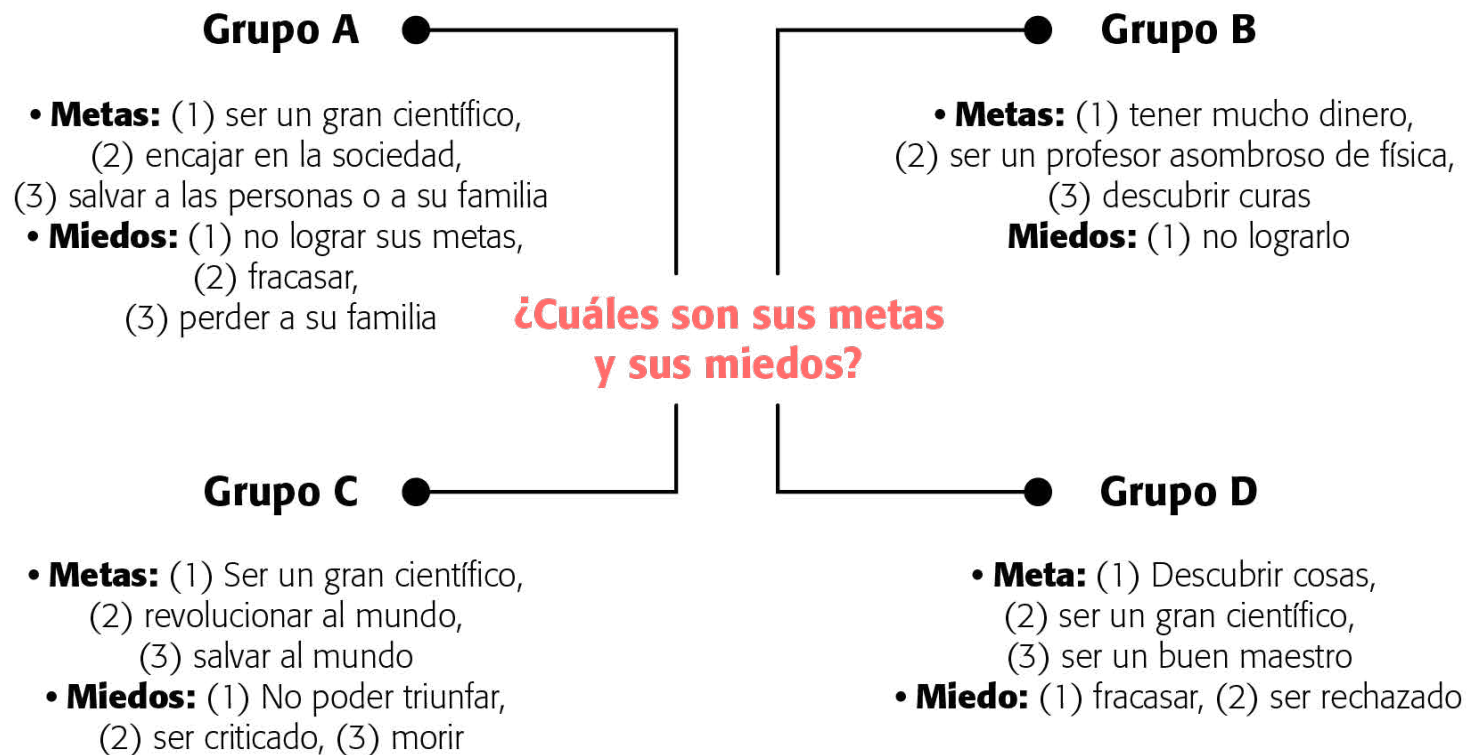


Figura 4.38
Gráfica de representaciones sociales

Las metas expresadas por los encuestados que dibujaron un hombre son cualidades que atraen el reconocimiento de los demás. Y sus miedos, se centran en el fracaso y falta de aceptación.

Hombre que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

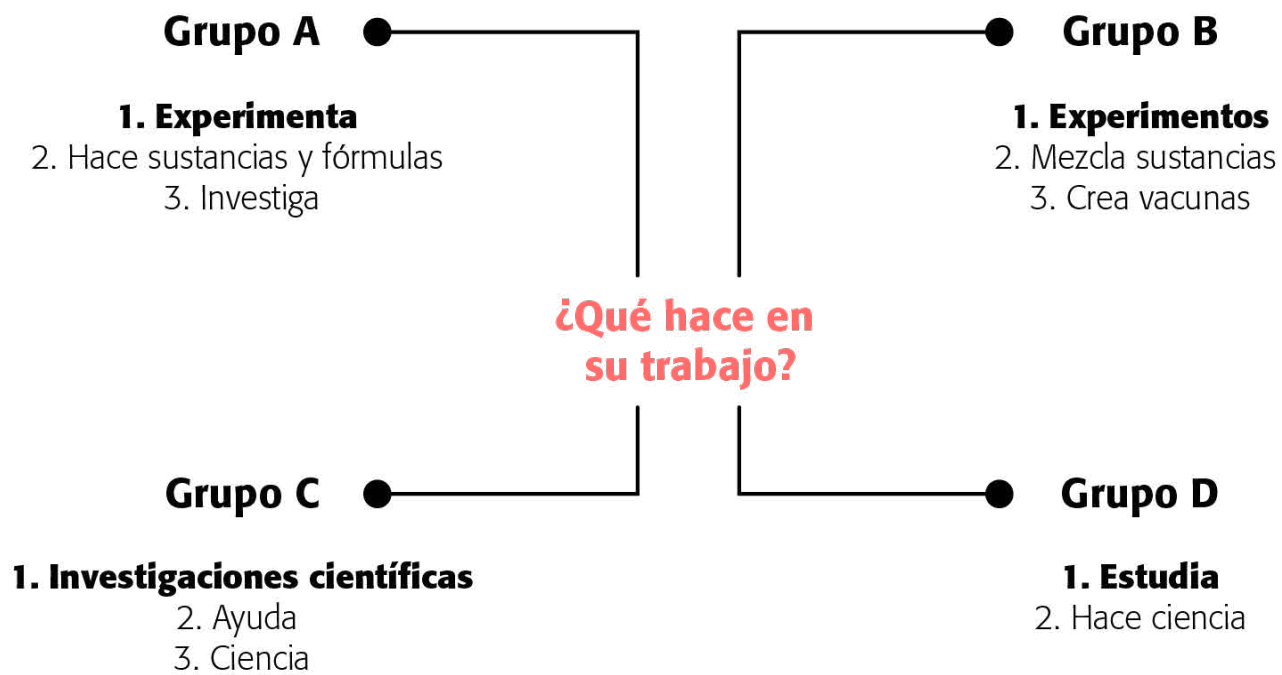


Figura 4.39
Gráfica de representaciones sociales

Coincidentemente con las encuestadas que dibujaron un hombre, las características del personaje seleccionadas por lo general es que se trata de personas que hacen descubrimientos mediante la experimentación.

Hombre que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

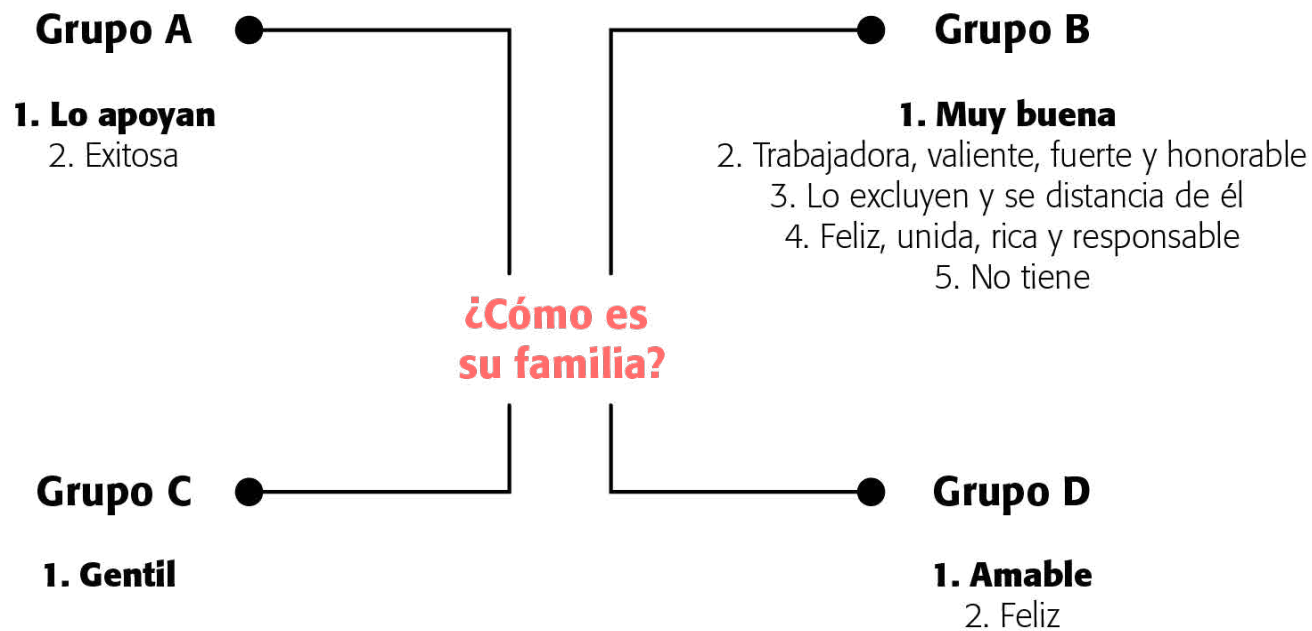


Figura 4.40
Gráfica de representaciones sociales

Los alumnos que dibujaron un hombre, en su mayoría mencionan una familia exitosa, amable, que brindan apoyo en su labor.

Hombre que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

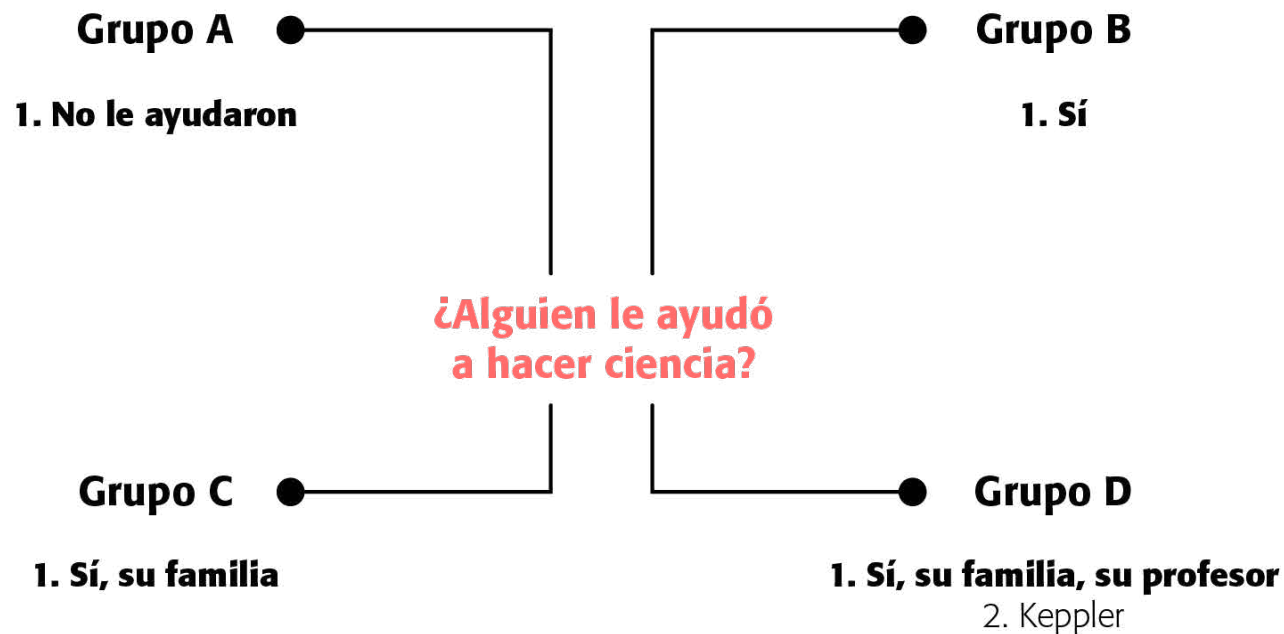


Figura 4.41
Gráfica de representaciones sociales

La mayoría de las respuestas a esta pregunta es que el personaje científico si recibió apoyo para la realización de su labor.

Hombre que dibujó hombre

Respuestas recurrentes en orden de aparición

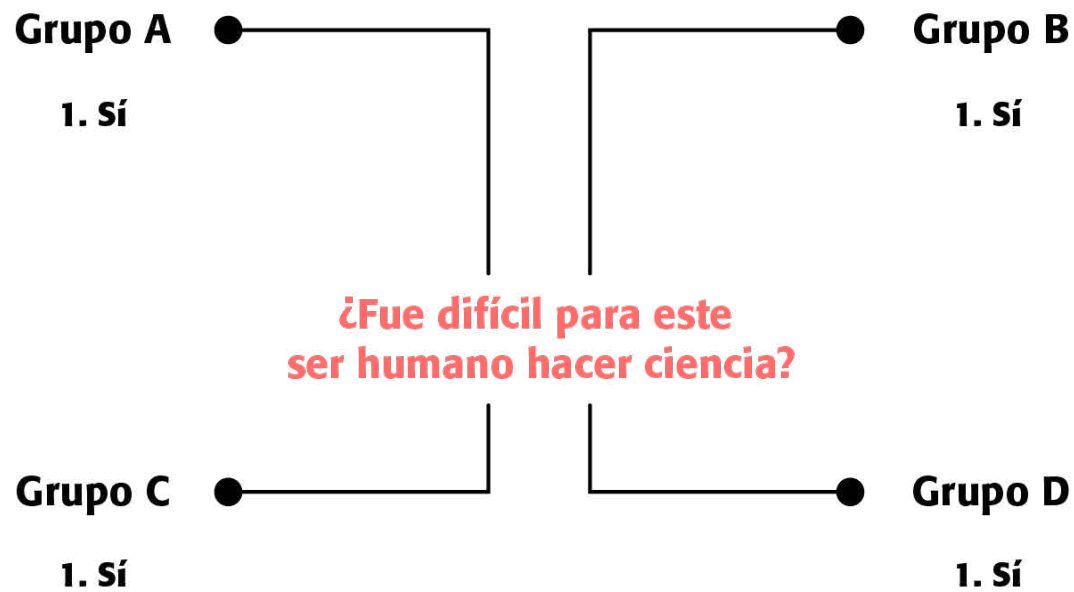


Figura 4.42
Gráfica de representaciones sociales

Una semana después de realizar la primera prueba, de nueva cuenta, el profesor Oscar nos brindó su apoyo para aplicar un segundo cuestionario a sus cuatro grupos de segundo grado con el objetivo de ahondar en la relación que los jóvenes tienen con la ciencia y la tecnología. Los resultados de las personas que respondieron el cuestionario se presentan en las siguientes gráficas:

Total de estudiantes en los 4 grupos

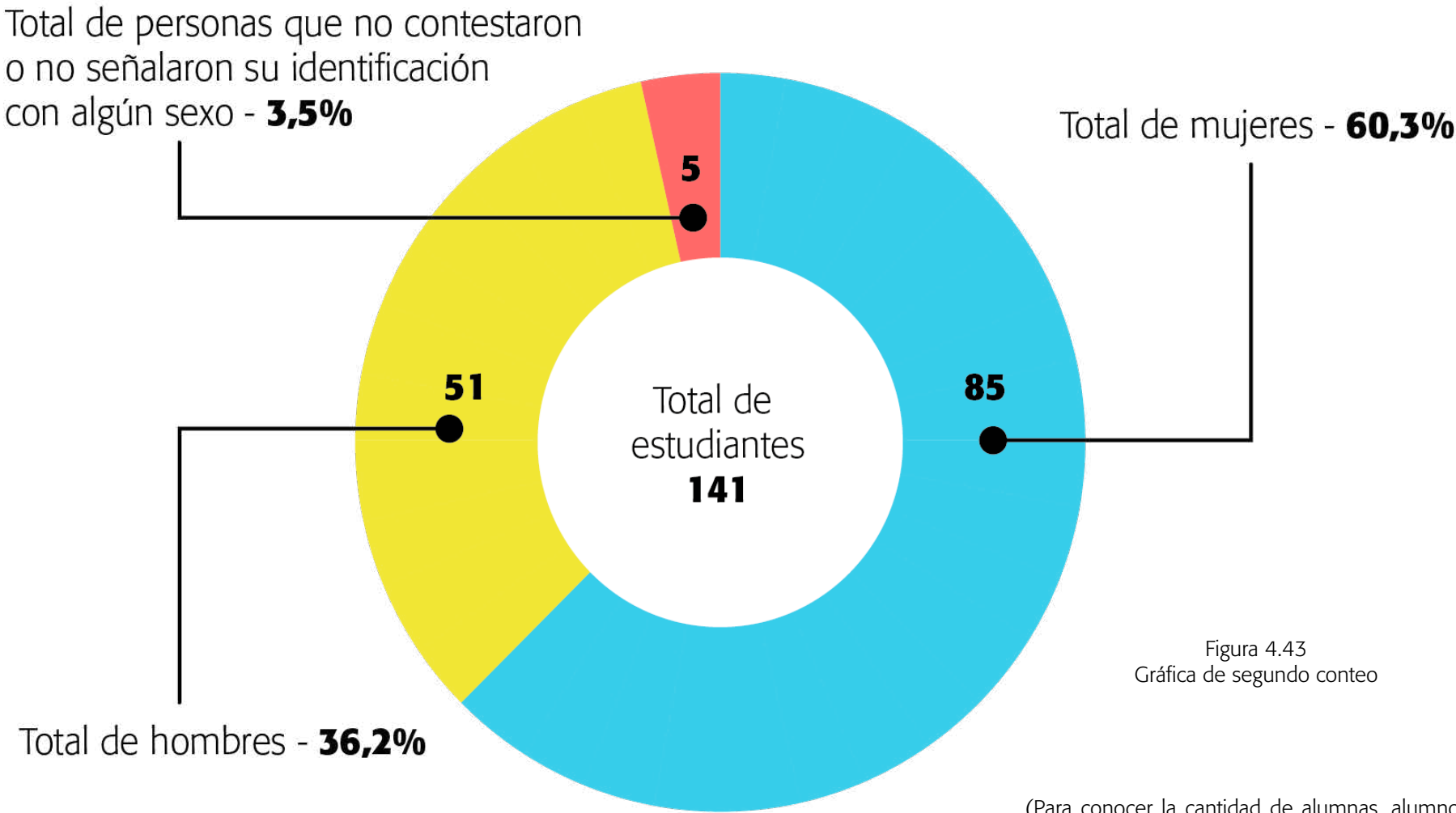


Figura 4.43
Gráfica de segundo conteo

(Para conocer la cantidad de alumnas, alumnos y otros que respondieron el segundo cuestionario por grupo véase a anexos del capítulo 4.)

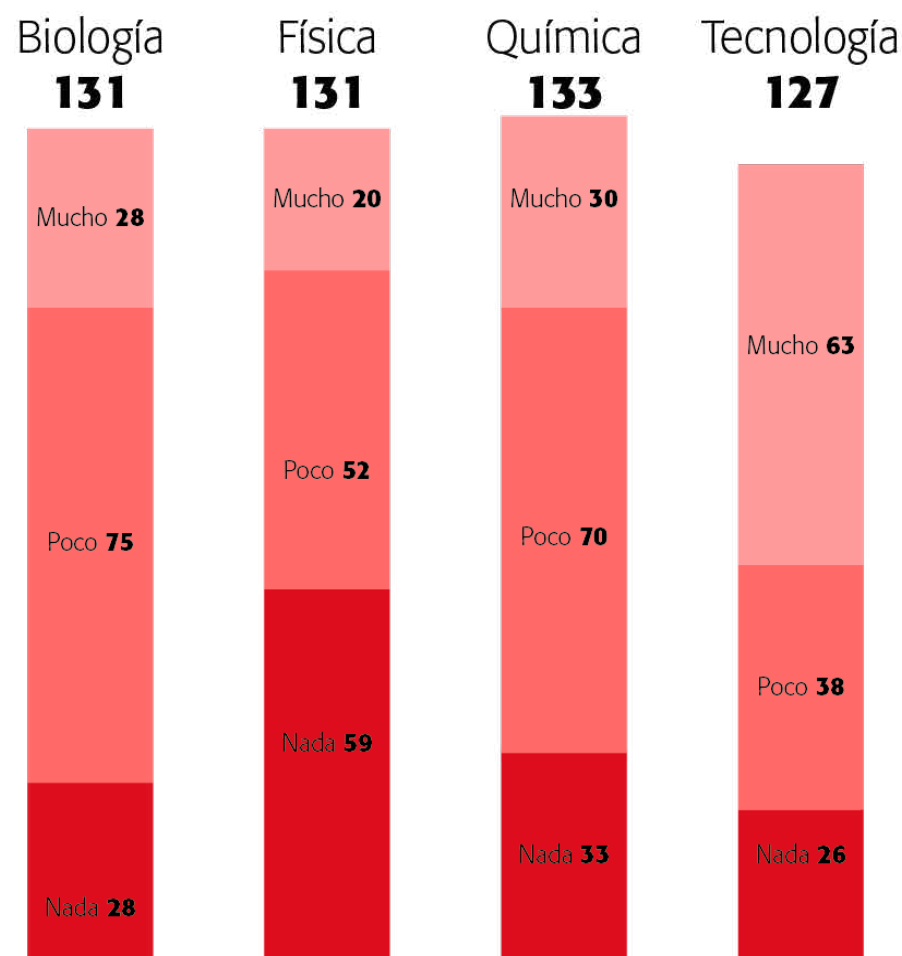
Los resultados de cada pregunta del conteo de los cuatro grupos de este cuestionario se muestran a continuación. Cabe resaltar que solo se reportan los resultados más útiles de determinar.

(Si se desea ahondar en los resultados completos revisar la parte de anexos capítulo 4 aplicación del segundo cuestionario a los alumnos.)

¿Te gustan las materias de Biología, Química, Física o Tecnología?

Figura 4.44
Gráfica de segundo conteo

Respuestas de los 4 grupos



Comentarios **positivos** más relevantes de las y los alumnos

Es interesante **54**

Otros (le gustan,
por los temas,
entiende, etc.) **27**

Comentarios **negativos** más relevantes de las y los alumnos

No entiende/comprende **40**

No sabe de qué
trata/no la ha visto **40**

Se le complica **35**

No le llama
la atención o
no le gustan **28**

Le aburren **17**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna
"Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

10 estudiantes no respondieron la pregunta.

Resultados de la pregunta tres en la siguiente gráfica:

¿Cómo podrían gustarte o gustarte más las materias de Biología, Química, Física o Tecnología?

Respuestas **más relevantes** de los cuatro grupos

Que sean divertidas/creativas/diferentes **34**

Practicar/actividades/experimentos/interactivas **25**

Que lo expliquen mejor **16**

No ser rígidas/complejas/complicadas **14**

Llamar su atención **14**

Enseñar de otra forma **11**

Comprenderlas **9**

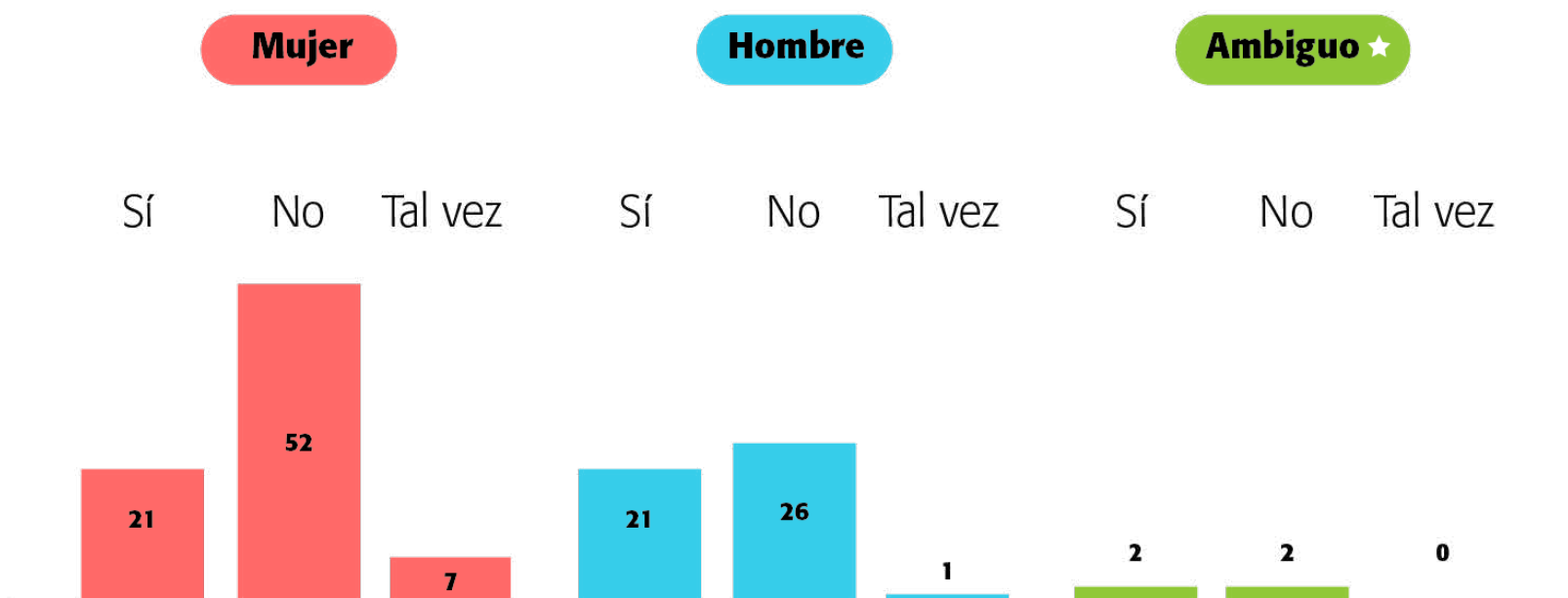
141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Figura 4.45
Gráfica de segundo conteo

Resultados de la pregunta cuatro en la siguiente gráfica:

¿Te visualizas como una mujer u hombre que puede estar en las Ciencias o Tecnologías? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

Figura 4.46
Gráfica de segundo conteo

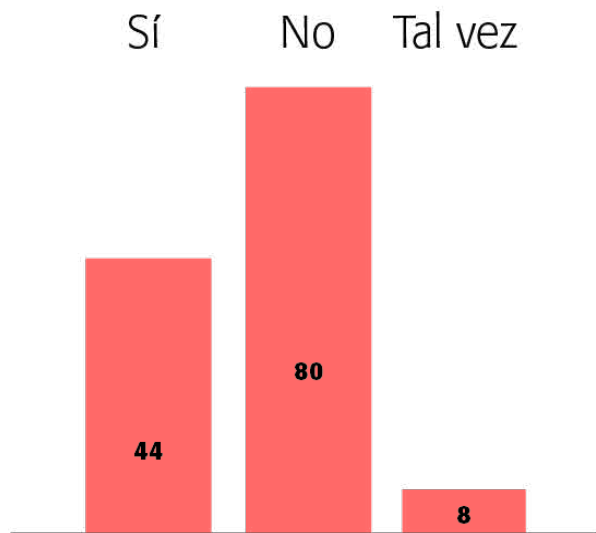


141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.
9 estudiantes no respondieron la pregunta.

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

¿Te visualizas como una mujer u hombre que puede estar en las Ciencias o Tecnologías? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

Respuestas de los 4 grupos



Comentarios **positivos** más relevantes de las y los alumnos

Se siente con capacidad **28**

Le gustan **9**

Comentarios **negativos** más relevantes de las y los alumnos

No le llama la atención/interesan **36**

Es complicada **12**

No se siente con capacidad **8**

Figura 4.47
Gráfica de segundo conteo

Resultados de la pregunta cinco en la siguiente gráfica:

¿Qué se necesita para que a futuro pudieras ser una mujer u hombre que esté en las Ciencias o Tecnologías?

Respuestas **más relevantes** de los cuatro grupos

Estudiar/tener estudios **59**

Tener interés/ganas/dedicación **20**

Que le guste o llame su atención **16**

Tener inteligencia/conocimientos **11**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

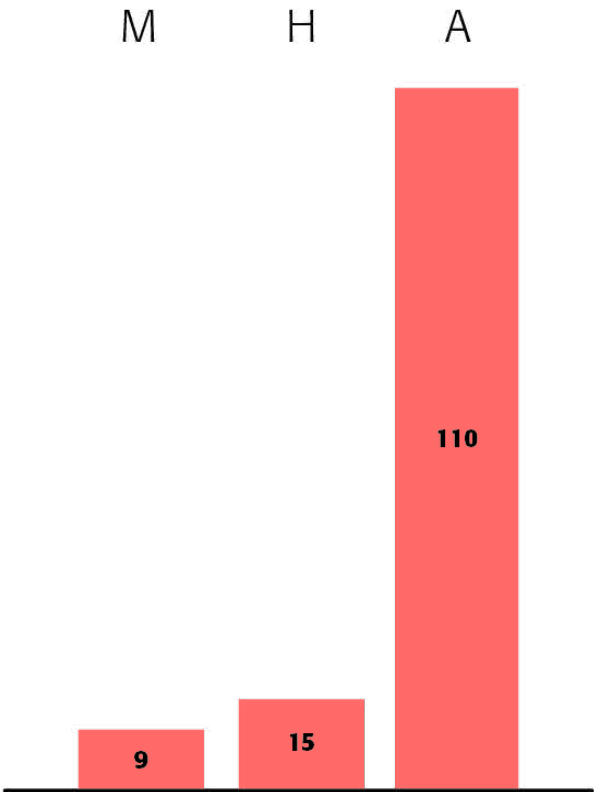
Figura 4.48
Gráfica de segundo conteo

Resultados pregunta siete en la siguiente gráfica:

A quién le gusta más la Ciencia y la Tecnología ¿Mujeres? ¿Hombres? ¿Ambos? ¿Por qué?

Respuestas de los 4 grupos

Mujeres = M Hombres = H Ambos = A



Comentarios **positivos**
más relevantes de las y los alumnos

Somos iguales/ambos pueden **30**

A todos les gusta o puede gustarle **10**

Comentarios **negativos**
más relevantes de las y los alumnos

Les llaman más la atención a los hombres **3**

Hay más hombres científicos **2**

Las mujeres son más atentas **2**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

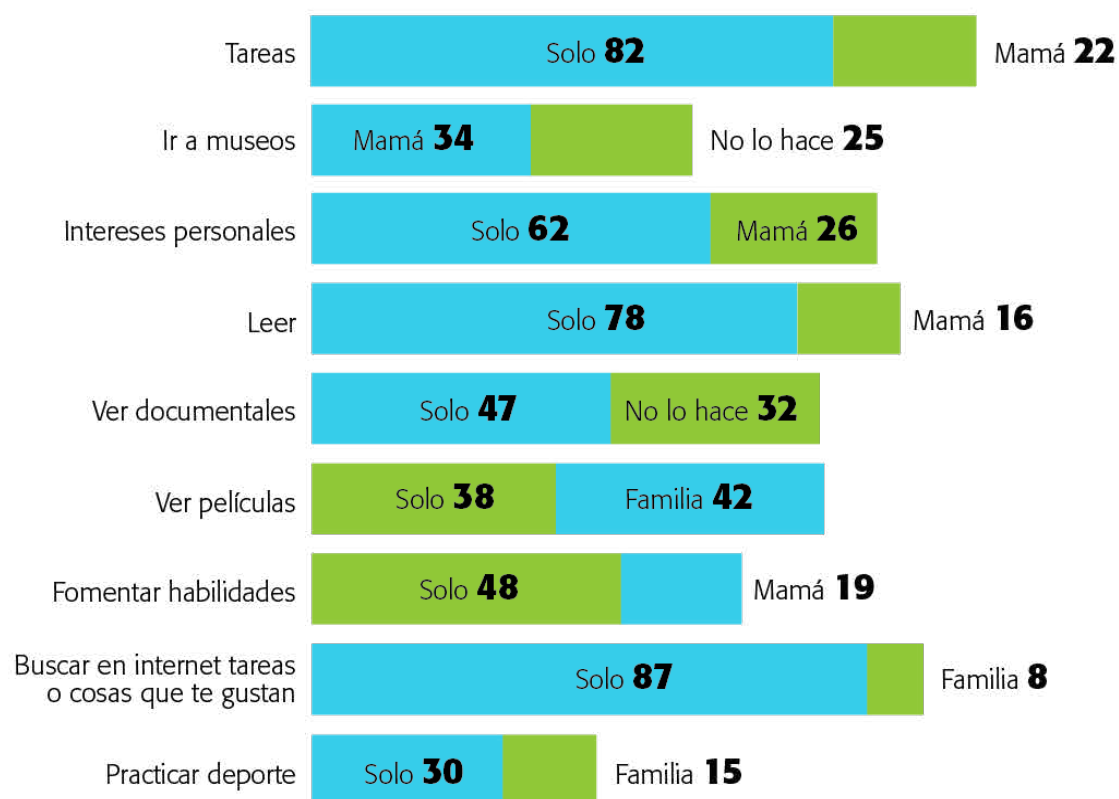
7 estudiantes no respondieron la pregunta.

Figura 4.49
Gráfica de segundo conteo

Resultados pregunta ocho en la siguiente gráfica:

De las siguientes opciones dime ¿En cuáles te apoyan y acompañan tu familia? y ¿Quién?

Respuestas de los 4 grupos



141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Opciones de respuesta a elegir: solo, mamá, papá, familia, amigos, profesor, no lo hace

Figura 4.50
Gráfica de segundo conteo

Resultados pregunta nueve en las siguientes dos gráficas:

¿Cuándo algo te gusta o interesa cómo lo investigas, lo prácticas o lo desarrollas? Es decir ¿Cómo y qué haces para fomentar ese gusto o interés?

Respuestas **más relevantes** de las y los alumnos



141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.51
Gráfica de segundo conteo

¿Cuándo algo te gusta o interesa cómo lo investigas, lo prácticas o lo desarrollas? Es decir ¿Cómo y qué haces para fomentar ese gusto o interés?

Respuestas **más relevantes** de los cuatro grupos

Investigar/buscar **61**

Practicarlo/hacerlo **51**

Por internet **49**

Le pregunta o ayuda su mamá, papá o familiar **14**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Figura 4.52
Gráfica de segundo conteo

Resultados pregunta diez en la siguiente gráfica:

Consideras que la ciencia y la tecnología son:

Tres respuestas **con mayor contabilización** de las y los alumnos

Mujer

Complicadas **43**

Interesantes **41**

Exactas **26**

Hombre

Interesantes **27**

Complicadas **21**

Exactas **16**

Ambiguo ★

Aburridas **2**

Exactas **2**

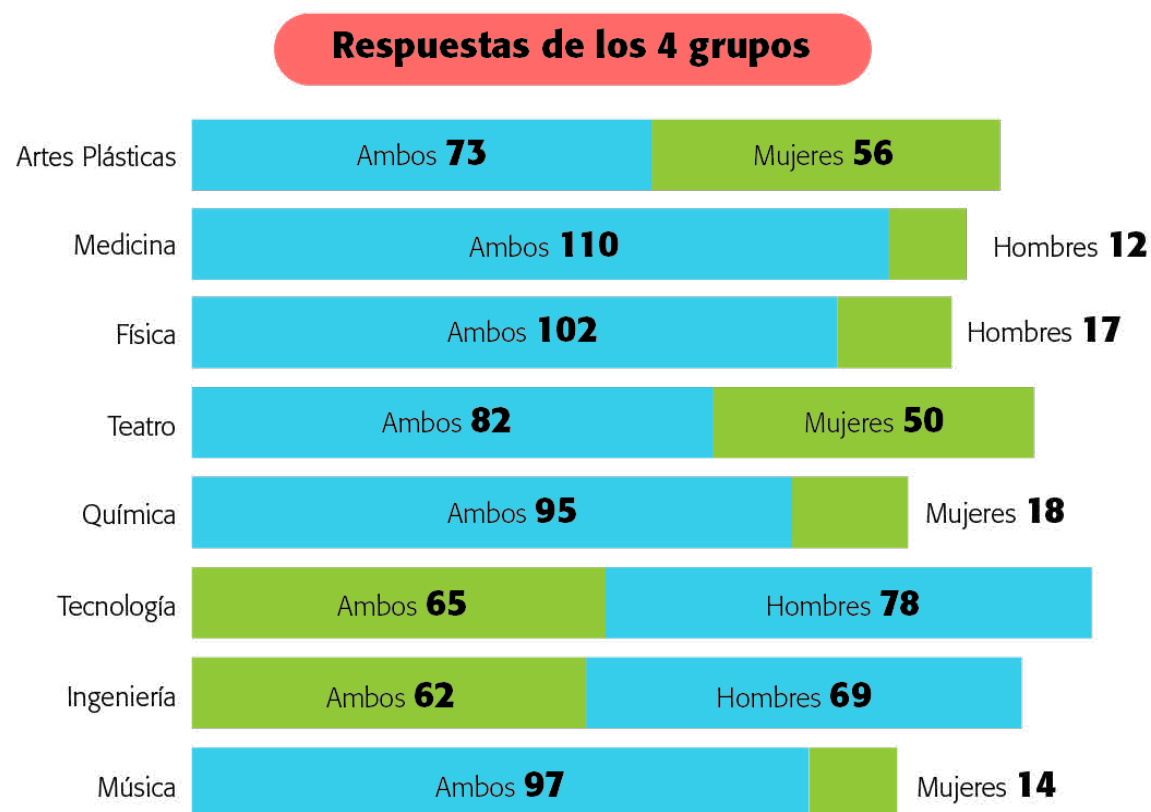
141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.53
Gráfica de segundo conteo

Resultados pregunta once en la siguiente gráfica:

De las siguientes profesiones ¿señala cuáles consideras que podrían realizar con mayor facilidad los hombres, cuál podrían hacer con mayor facilidad las mujeres o cuál consideras que la pueden realizar ambos en igualdad de condiciones?



141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Opciones de respuesta a elegir: ambos, mujeres, hombres

Figura 4.54
Gráfica de segundo conteo

Finalmente, durante la semana del 12 al 16 de diciembre de 2022, con el apoyo del profesor Óscar Gómez Vergara y la profesora Tania Mejía Chávez, de la Escuela Secundaria Técnica No. 42 en la alcaldía Cuauhtémoc, la tercera encuesta que se realizó en Google Formulario sobre los intereses de los alumnos fue respondido por 105 alumnos de las dos secundarias públicas. Los resultados de cada pregunta del conteo del cuestionario, aparecen en las siguientes gráficas y nubes de palabras que a continuación se muestran:

Cuestionario para conocer los intereses de las y los alumnos

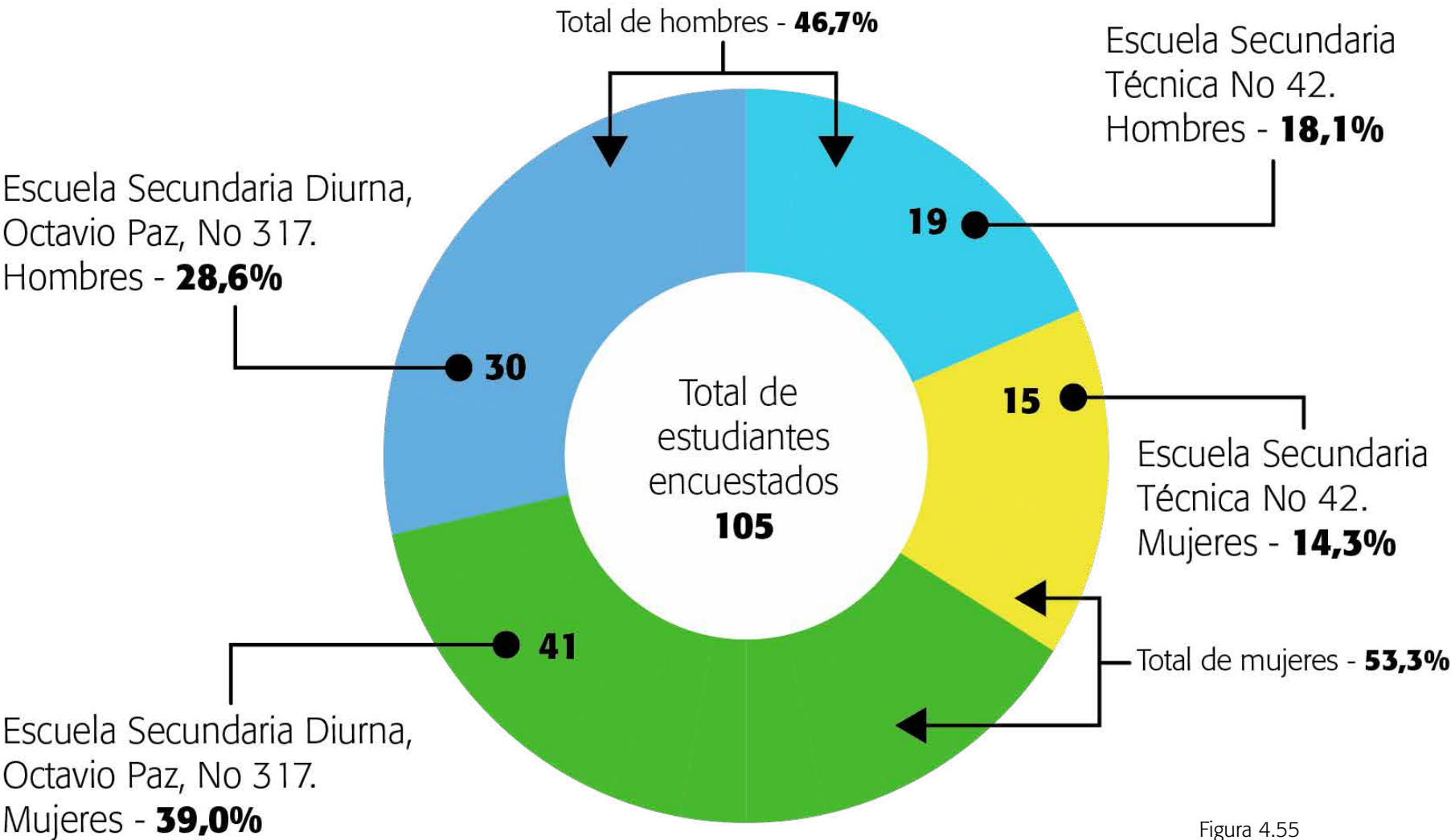
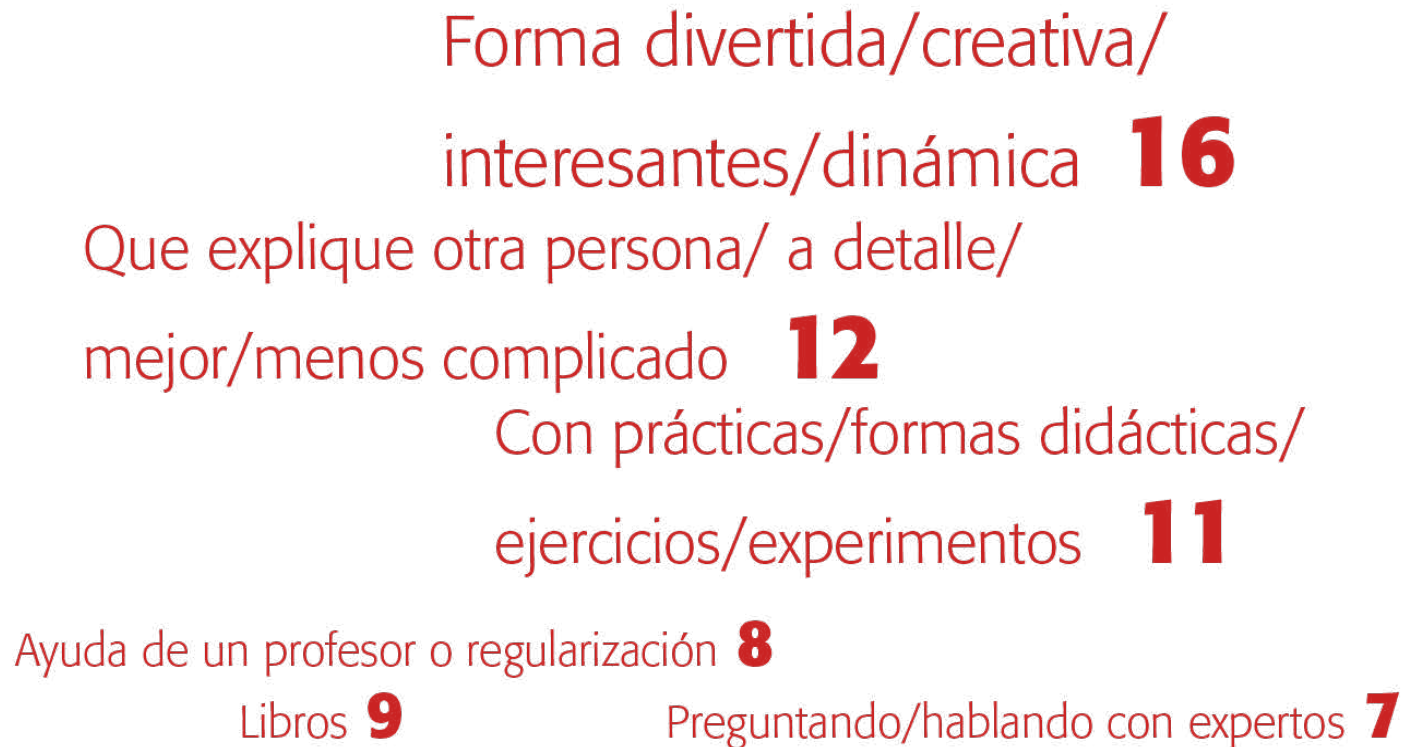


Figura 4.55
Gráfica de segundo conteo

Formas para aprender conocimientos complejos



105 respuestas de alumnos de 2do de secundaria pública.

Figura 4.56
Gráfica de segundo conteo

Involucra a su familia en sus pasatiempos

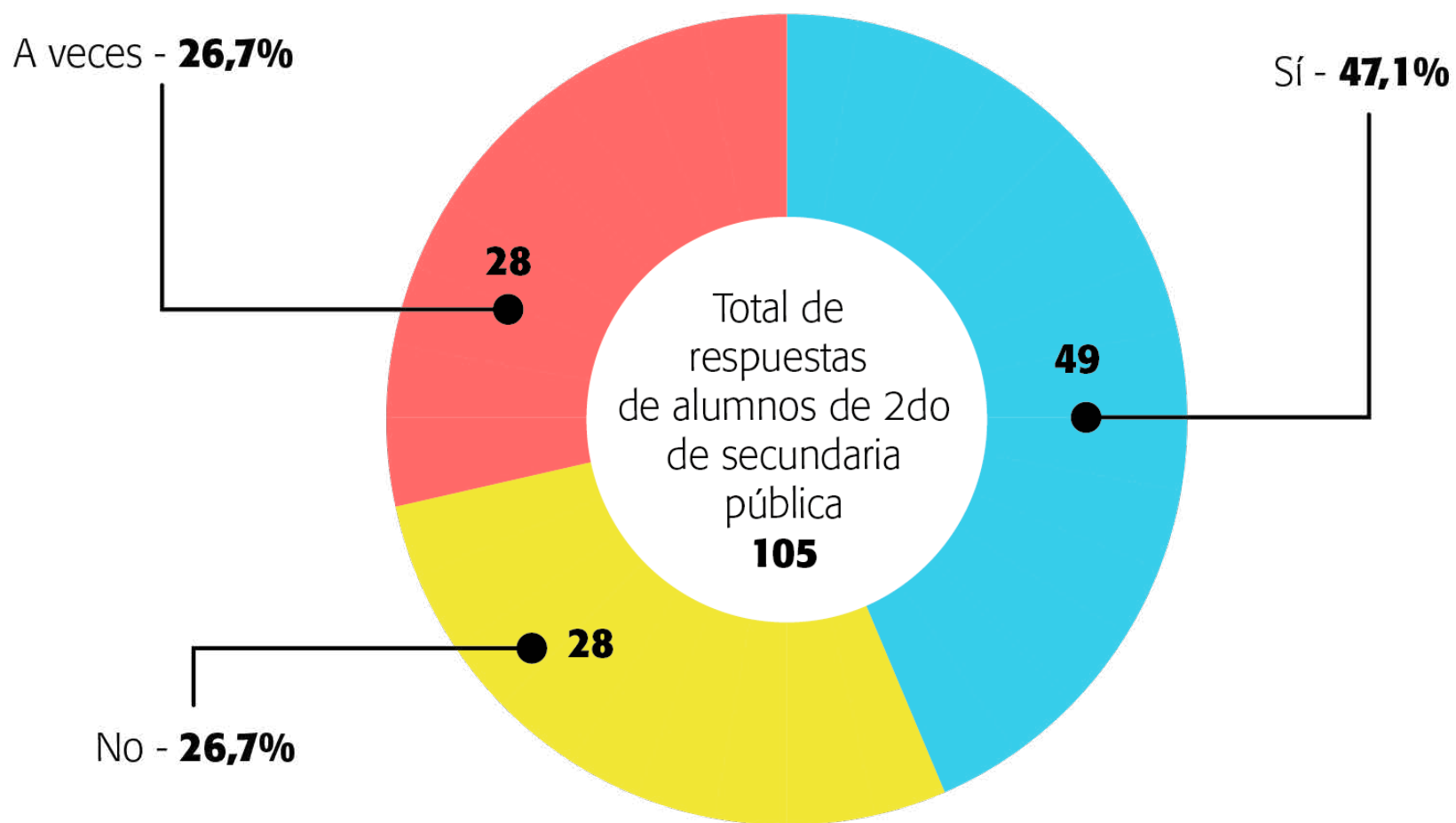


Figura 4.57
Gráfica de segundo conteo

Formas en las que involucra a su familia en sus pasatiempos

Está con ellos/pasa tiempo con ellos/platica con ellos/
realiza sus pasatiempos con ellos **15**

Juega con ellos **14**

Le acompañan/sale con ellos/convive con ellos **12**

No los involucra **9**

Haciendo que vayan con él o ella/invitándolos **6**

Practican con él o ella sobre actividades **6**

Viendo películas/series **5**

Escuchando música **5**

105 respuestas de alumnos de 2do de secundaria pública.

Figura 4.58
Gráfica de segundo conteo

(Para ver los resultados completos de las entrevistas sobre intereses acudir a anexos del capítulo 4.)

Conteo de resultados de madres y padres

Por otra parte, la investigación se encaminó a realizar unas últimas entrevistas y encuestas a padres de familia.

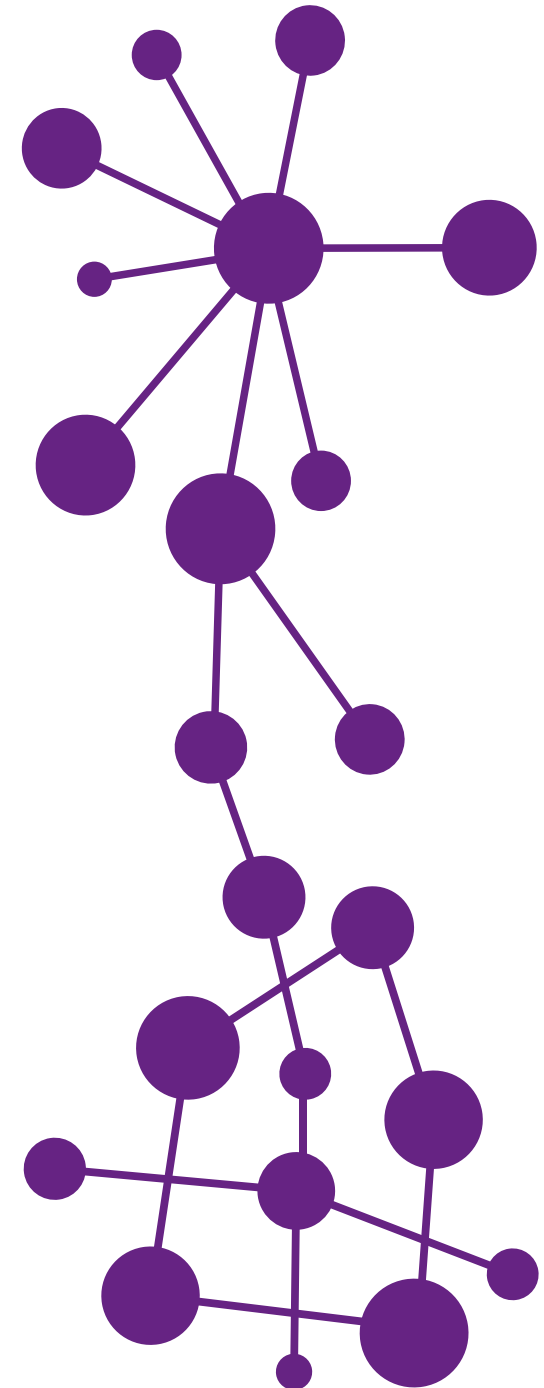
Estas fueron realizadas de la siguiente manera:

- Por Zoom a dos madres y a un padre
- Presencial con una mamá
- Seis encuestas a madres mediante la aplicación Google Formularios.

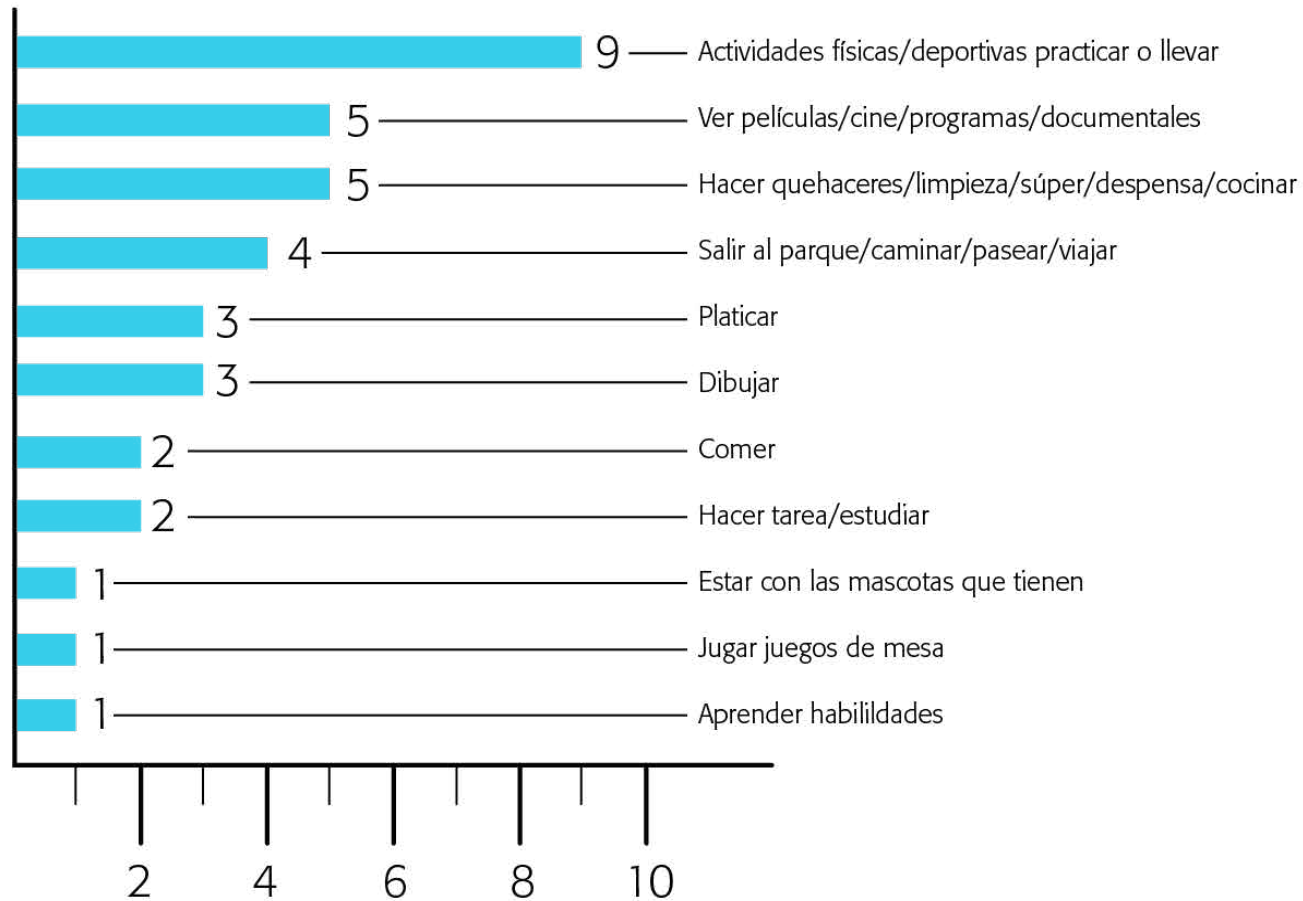
En total se obtuvieron 10 entrevistas. (Nueve mujeres y un hombre).

Se realizaron entre el 23 de enero y el 3 de febrero de 2023.

En las siguientes gráficas se muestran los resultados más sobresalientes de lo que se deseaba saber en las entrevistas:



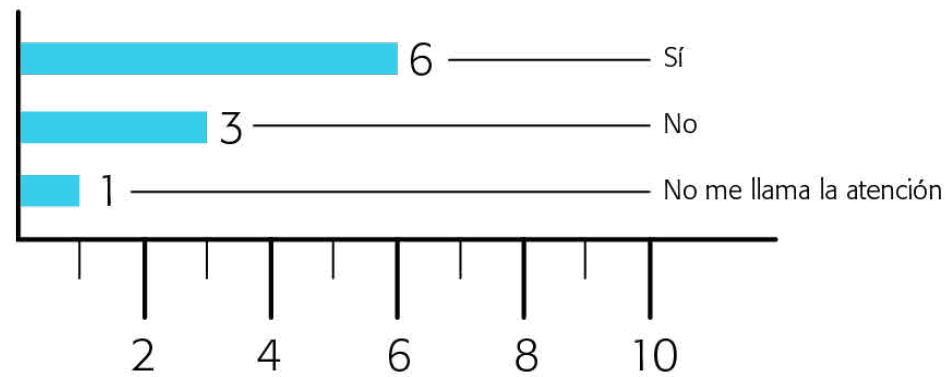
Si pasan tiempo de calidad con sus hijos



Cuestionarios a **9** madres y **1** padre

Figura 4.59
Gráfica de conteo madres y padre

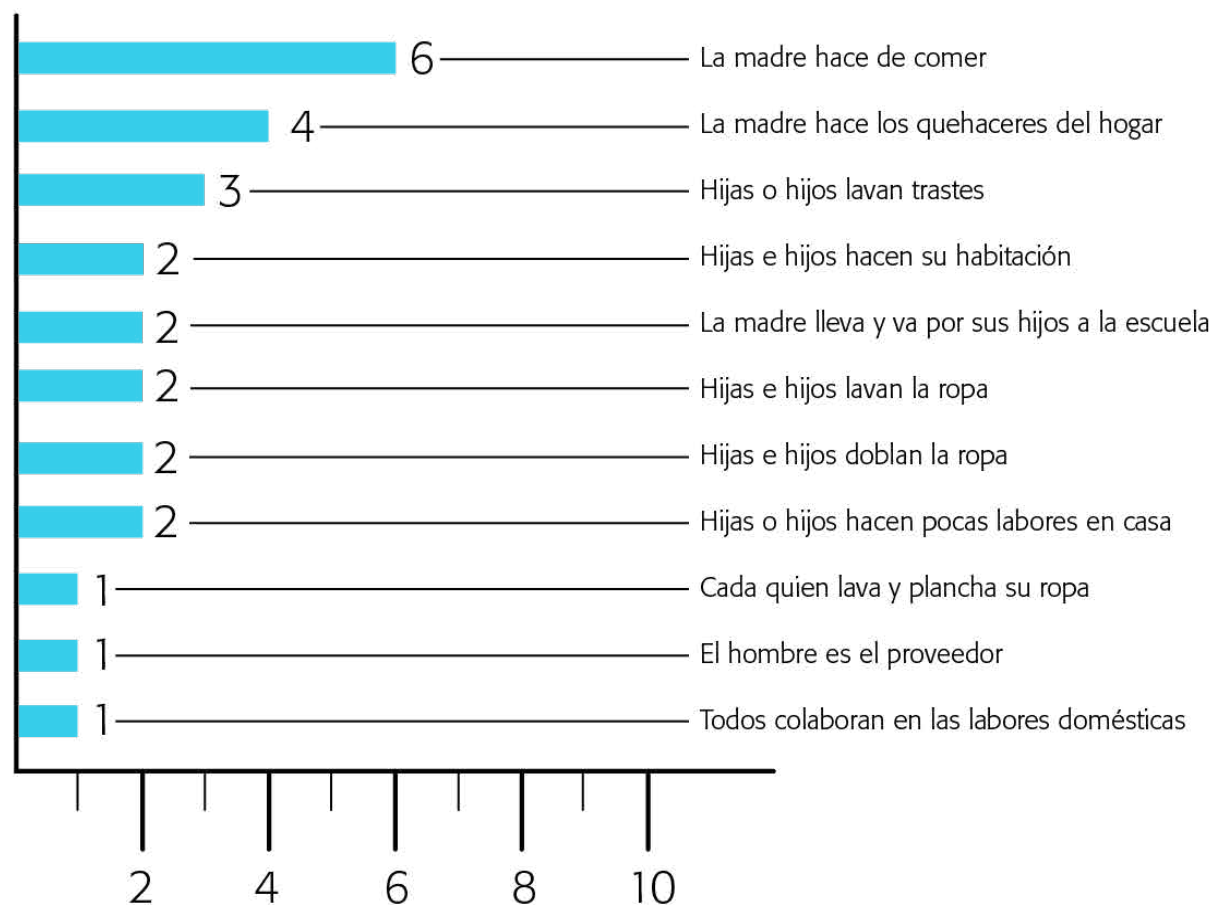
Si les gusta la ciencia y tecnología



Cuestionarios a **9** madres y **1** padre

Figura 4.60
Gráfica de conteo madres y padre

Cómo se reparten las labores domésticas en el hogar



Cuestionarios a **9** madres y **1** padre

Figura 4.61
Gráfica de conteo madres y padre

Total de respuestas por grupos pregunta 11				
11. De las siguientes profesiones ¿señala cuál consideras que podría realizar con mayor facilidad los hombres, cuál podrías hacer con mayor facilidad las mujeres o cuál consideras que la pueden realizar ambos en igualdad de condiciones? coloca una H para hombre, una M para mujer o una A para ambos:				
Género	Categoría	Ambos	Mujeres	Hombres
Total de grupo	Artes Plásticas	73	56	3
	Medicina	110	11	12
	Física	102	14	17
	Teatro	82	50	1
	Química	95	18	17
	Tecnología	65	6	78
	Ingeniería	62	3	69
	Música	97	14	7

Figura 4.62
Captura de pantalla del archivo de Word, de la pregunta 11 del segundo cuestionario para ahondar en la relación de los jóvenes con la Ciencia y la Tecnología, utilizado para realizar los conteos de las entrevistas

7 Hallazgos significativos para las posibles propuestas de salida

A continuación, se presentan resultados significativos obtenidos durante la fase de investigación de campo que son útiles para alcanzar los objetivos de este estudio, así como para el desarrollo de las propuestas de solución.

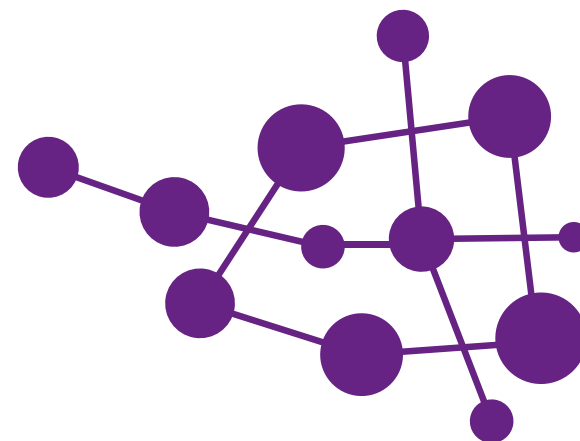
Con base al análisis de la representación social basado en la teoría retomada por Sergei Moscovici, a continuación se presentan los datos más sobresalientes obtenidos sobre la percepción que tienen las y los adolescentes de las prácticas científicas.

Primeramente, observamos que tanto las alumnas como los alumnos que dibujan una mujer mencionan que tienen una referencia cercana y hubo un vínculo que las y los inspiró a dibujarla con cualidades que conocen. Por otro lado, la mayor parte de las y los adolescentes que dibujaron a una figura masculina para representar a la persona que hace ciencia se basan en personajes que han visto ya sea en la televisión como en los libros de texto o bien se lo imaginaron de acuerdo con la representación social que tienen de un científico.

En cuanto a las respuestas a la pregunta "¿qué hace en su trabajo?", en el caso de las mujeres que dibujaron un ser humano que hace ciencia como mujer es relevante destacar que debido a que algunas tienen un referente cercano mencionan actividades relacionadas al método científico, que comprende tres etapas fundamentales: investigación, experimentación y un avance científico. En contraste, las y los alumnos que representaron a un hombre que hace ciencia, describieron, en su mayoría, que ese ser humano se dedica a hacer experimentos en su trabajo tal y como es representado por series de televisión lo que indica que no tienen un vínculo más allá de los medios con un científico.

Por otro lado, en la respuesta a la pregunta "¿cuáles son las metas y miedos de este ser humano?", fue interesante descubrir que los encuestados que representan a un ser humano que hace ciencia dicen que la meta de ese ser humano es la realización de su carrera científica y tiene miedo al fracaso, a diferencia de las encuestadas que en su mayoría dijeron que la persona que hace ciencia tiene como meta el éxito en su carrera pero tiene miedo al rechazo. Lo anterior indica que los varones lidian menos con el rechazo, a diferencia de las mujeres.

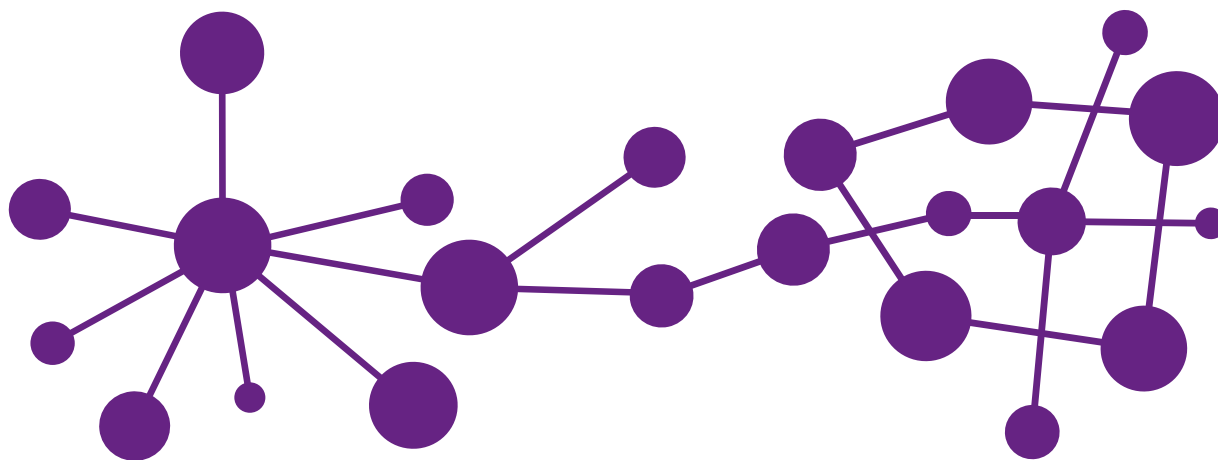
Los hallazgos de este análisis dan cuenta de que las y los alumnos de los cuatro grupos de segundo grado de la secundaria Octavio Paz comienzan a ver natural que las mujeres y los hombres puedan estudiar y ejercer una profesión relacionada con la ciencia, aunque existe poca visibilidad del trabajo científico de la mujer, su presencia en los libros de texto y medios de comunicación. Además, las cualidades que caracterizan a las representaciones de una mujer que hace ciencia se vincula con: la amabilidad, el cuidado y la dedicación. La inteligencia también está presente entre estas cualidades, sin embargo, las y los encuestados la asociaron más con los hombres que hacen ciencia.



Al finalizar este análisis y de acuerdo con los encuestados, observamos que la familia es una parte fundamental para la motivación y el desarrollo de los científicos por ejemplo tenemos que en la mayoría de los casos, en los cuatro grupos, la descripción de las familias de los seres humanos que hacen ciencia es positiva denotando palabras como amable, divertida y que ayudan a ese ser humano que hace ciencia. Además, en el conteo el 47.1% de las y los alumnos involucran a su familia en sus pasatiempos y en cuanto al test de las representaciones sociales sobre la pregunta de ¿Cómo es la familia de un ser humano que hace ciencia? Una de las características mencionadas es que la familia apoya para hacer ciencia. Lo que implica que la propuesta de salida debe incluir a la familia.

Por lo tanto, fue necesario retomar testimonios de los padres con el objetivo de saber de qué forma apoyan a sus hijos en las labores escolares. Encontramos que el apoyo económico, para la mitad de los padres entrevistados, es la manera más importante de apoyar a sus hijos en su desempeño escolar. Las madres y los padres consideran que sus hijos deben estudiar lo que les guste y que ya existe igualdad de género en las profesiones. Sin embargo, las madres y el padre entrevistados refieren que las tareas del hogar las realizan en su mayoría las mujeres de la casa.

En cuanto al tiempo que las madres y padres de familia pasan con sus hijos los entrevistados confirmaron que el tiempo de calidad en familia es al hacer actividades físicas, ver películas, realizar actividades domésticas y salir al parque, pasear, caminar y/o viajar. Mientras que, la percepción que los alumnos tienen es que sí involucran a sus familiares en sus actividades recreativas como al platicar o jugar, sin embargo, realizan sus tareas académicas sin ayuda de su familia. En contraste a lo que comentaron las madres y padres de familia tenemos que alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI, mencionaron que el apoyo de sus padres y familia para acercarse a la Ciencia o Tecnología fue fundamental al elegir una licenciatura relacionada con esta.



Por otro lado, las alumnas de la UAM y los profesores de ciencias coinciden en que la divulgación de la ciencia es importante para despertar el interés en esta. Debido a que en la encuesta realizada a las y los adolescentes se noto que los jóvenes perciben a la Ciencia como un área complicada, pero la consideran interesante. Entre los motivos por los que no les gustan las áreas científicas está que no les llaman la atención, no les gusta o no las entienden, por ello los encuestados mencionan que para incentivar su interés por estas materias el contenido debe ser divertido, creativo, lúdico y con experimentos interactivos y deben ser mejor explicados, o que se expliquen de otra forma para llamar la atención.

Los profesores entrevistados comentan que en la actualidad los planes y programas hacen énfasis en contextualizar las situaciones de aprendizaje, es decir, problematizar situaciones cotidianas y resolverlas a través de las ciencias naturales o la tecnología para que los contenidos les puedan interesar a sus alumnos. Aunado a ello las alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI recatan que enseñar desde lo cotidiano es importante para acercar a las mujeres a la ciencia.

Otro punto que señalan las alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI y los profesores de ciencia de secundaria es la importancia de visibilizar a la mujer científica para que se reconozca su labor y sean referentes para las siguientes generaciones. De esta forma puede cambiar la percepción que se tiene acerca de los científicos, ya que, los resultados del análisis de la prueba DAST conformada por el conteo y las representaciones sociales, develan que 74,1%, 106 estudiantes de secundaria, dibujaron a un ser humano que hace ciencia como científico varón y tan solo dos estudiantes varones, que representa el 3,8% de los alumnos, dibujaron a una mujer.

Definitivamente para este equipo de investigación el diseño, desarrollo y realización de estas actividades - sumado al análisis de conteos y representaciones sociales, de una etapa previa de investigación-, fue de gran importancia para decidir qué tipo de propuesta es pertinente a los objetivos de la presente investigación. Por ello, basándose en los datos que se presentaron, se decidió diseñar un juego de mesa para divulgar la ciencia con los siguientes objetivos:

- Desarrollar un modelo de solución crítico que apoye la forma de enseñanza para que los conocimientos científicos en la educación básica sean atractivos para las y los adolescentes y permita desarrollar interés por la Ciencia y la Tecnología.
- Mostrar el trabajo y la labor de mujeres mexicanas científicas y tecnólogas a adolescentes y sus familias.
- Fomentar la reflexión en familias sobre los roles de género en el hogar y las profesiones para promover una equidad entre hombres y mujeres.

Aunque en un principio se decidió elaborar un modelo de juego de mesa para la divulgación científica como propuesta de solución, durante el proceso de su diseño, se presentó una contradicción en la visión que cada uno de los miembros del equipo. Ya que, una se derivó por la elección de una estrategia sistémica en la búsqueda de incidir en todos los involucrados en la problemática - alumnos, círculo cercano a los alumnos como sus padres y madres- mientras que la otra, se enfocó en la posibilidad de brindar una experiencia disruptiva para los jugadores y su acercamiento a la ciencia mediante la divulgación a través del juego de mesa, pues, en los datos arrojados en el trabajo de campo los adolescentes externaron que la ciencia era interesante pero no era de su interés por que no la entendían.

Sin embargo, los resultados obtenidos al utilizar el juego de mesa, como herramienta para interesar a los adolescentes y a sus padres y madres por la ciencia, fueron satisfactorios por lo que estas diferencias proporcionaron un contraste y un seguimiento que fue aportando nuevos hallazgos. De tal forma que, como trabajo interdisciplinario, llegó el momento de encontrar esta bifurcación en el camino de investigación, se respetaron ambas propuestas y se dio la libertad de proseguir por la vía elegida, en ambos casos.

Ante la toma de conciencia y reflexión sobre esta condición, la ética de trabajo para este equipo se basó en respetar los puntos de vista de cada uno de los investigadores. Al tratarse de un trabajo interdisciplinario se recurrió al estudio de un principio filosófico de la Lógica de Hegel, con el objetivo de tener un contexto metodológico que le diera un cimiento teórico a tal contradicción, y valor como una ayuda en la creación de un verdadero cambio.

Si bien, los escritos de Hegel generan diversas interpretaciones y críticas -a favor y en contra-; se encontró que, la interpretación que resultó de utilidad para atender la contradicción presente en la investigación fue la Lógica de Hegel como Teoría de la Conciencia Figurativa, planteada por el filósofo, historiador y escritor Hayden White, quién estudia la lógica Hegeliana como un lenguaje figurativo.

Los estudios de White ofrecen una lectura de la Lógica “como un discurso en prosa narrativa que busca ubicar al lector ante un campo de fenómenos, clasificar los elementos que aparecen en ese campo, especificar la sintaxis o los modos de relación que se obtienen entre aquellos elementos y explicar los significados profundos o latentes de las disposiciones y nuevas disposiciones perceptibles de estos elementos” (White, 2021, p. 89).

Sin duda, la interpretación que White tiene de la lógica de Hegel es más precisa para comprender conceptos complejos que fueron escritos en sentido metafórico, con el fin de ahondar en dicotomías presentes en el pensamiento humano. Esto facilitó la comprensión y análisis de la teoría y como tal la reflexión de este postulado pertinente para entender y mediar nuestra contradicción que se basó en la siguiente cita:

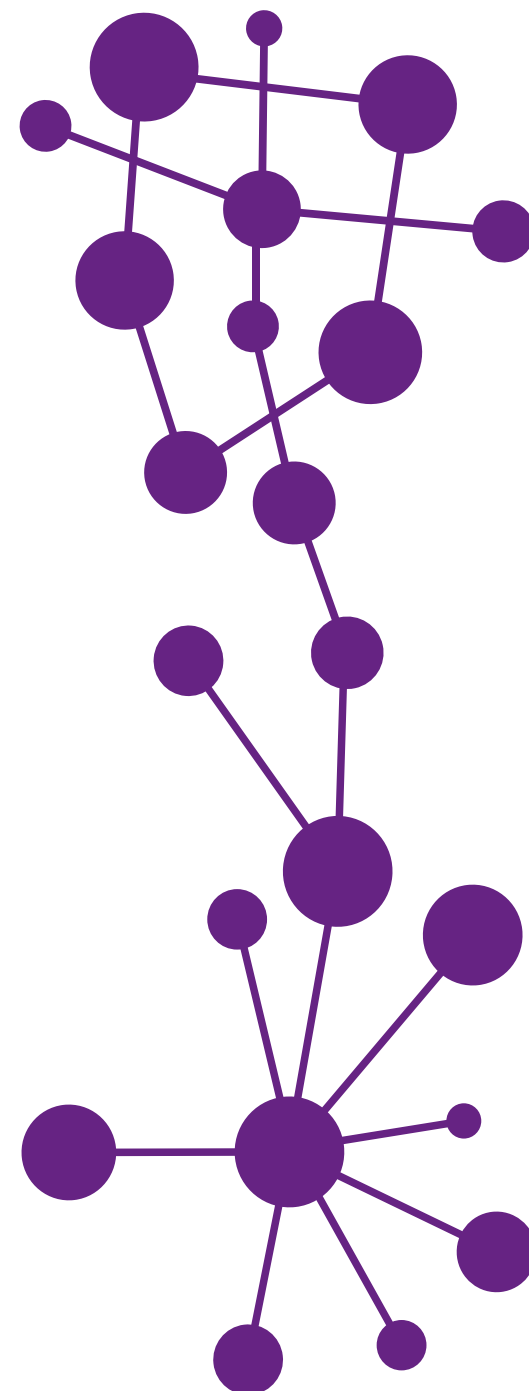
“La lógica de Hegel es una del lenguaje figurativo, una del lenguaje natural por el cual la conciencia humana capta el mundo en el que habita, construye una realidad adecuada a sus objetivos e intenciones, y así ocupa el único mundo en el cual, como dice Hegel, puede “sentirse en casa”, porque es su propia construcción. La lógica de Hegel, así construida, es una lógica de mediación, pero de mediación a su vez removida, es decir de mediación mediada a sí misma, por la simple razón de que el primer instrumento de mediación de la Conciencia en relación con el mundo que ella habita es el lenguaje figurativo mismo. El mundo debe ser captado por la conciencia antes de que pueda ser transformado por la acción. Y esto significa que solo puede ser captado por las figuraciones más o menos adecuadas a sus estructuras reales. Esto no se debe solamente a la naturaleza de la totalidad es incognoscible a toda conciencia finita sino porque la relación entre la conciencia y su mundo cambia constantemente, en virtud de los esfuerzos de la conciencia por acercarse al mundo tanto mediante el conocimiento como mediante la acción” (White, 2021, p. 108).

Una vez comprendido este enfoque de estudio de la dialéctica Hegeliana, se utilizó como una herramienta de mediación entre dos maneras, aparentemente contradictorias, de interpretar la totalidad de la problemática, lo que a su vez formuló dos formas diferentes de accionar para proponer una mejora al sistema que facilita la brecha de género en los estudios científicos.

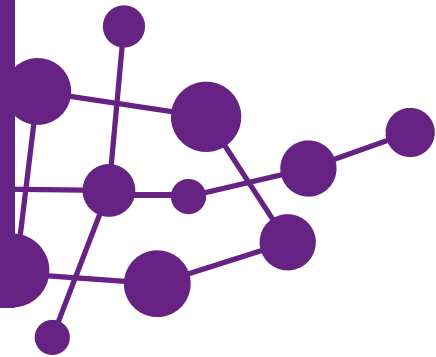
En este caso ambas percepciones de la totalidad eran figurativas, es decir, tanto la investigadora como el investigador interpretaron los datos de acuerdo con su formación académica, su experiencia de vida con relación a la problemática y con perspectiva de género. Lo anterior originó que la tesis principal fuera el diseño de un modelo de un juego de mesa de divulgación científica.

En contraste, y como antítesis, se brindó propuso una propuesta integral inspirada en numerosos estados del arte y que tiene por objetivo abordar diversas acciones que sucederán en diferentes momentos y brindar una opción interesante y atractiva para las personas que, de una forma u otra, son impactadas por la problemática expuesta en esta investigación.

Al final, se optó por llevar a cabo ambas propuestas y de esta forma se podría conocer las ventajas y desventajas de cada una y así proponer acciones comprobadas que en verdad aportarán una mejora a la problemática. En los siguientes capítulos se aborda el desarrollo de ambas propuestas y al finalizar, los hallazgos de ambas propuestas dan cuenta de la síntesis de la investigación.



Capítulo cinco



El siguiente apartado incluye los pasos y el desarrollo de diseños que se llevaron a cabo para la elaboración de un juego de mesa que busca incentivar el interés por la ciencia en las y los estudiantes de secundaria pública. Al principio se tomaron como referencia los modelos de juegos de mesa populares en la familia y entre los adolescentes con la intención de que su jugabilidad fuera atractiva y así garantizar que el contenido fuera relevante para ellos.

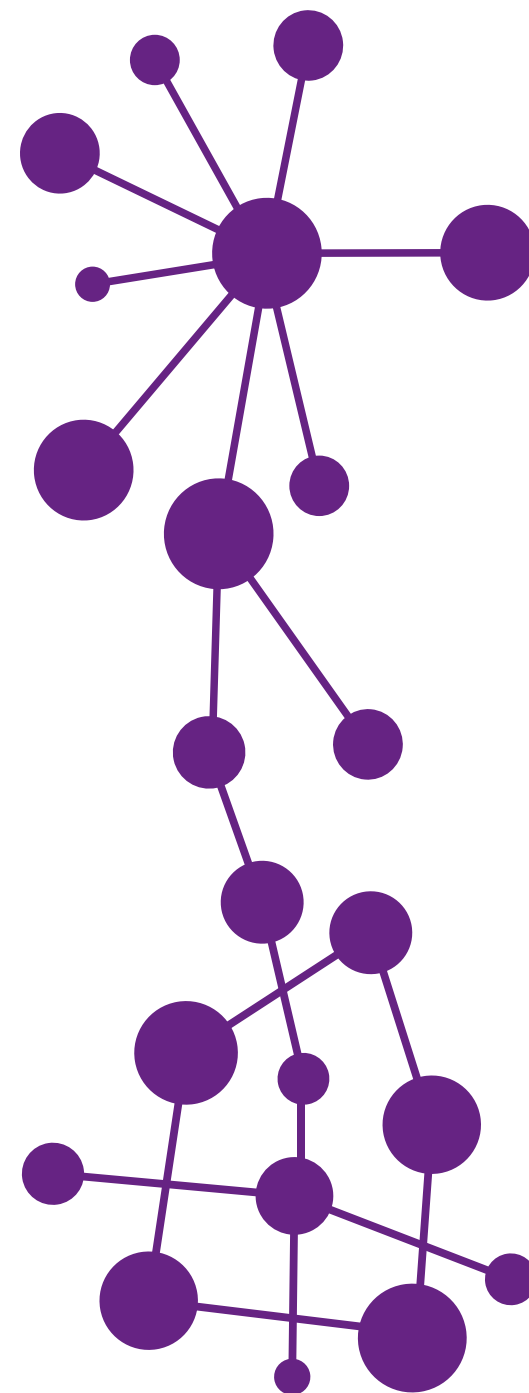
Con ello, se desarrolló un multijuego de mesa con tres modelos que pretende:

- Generar una reflexión en cuanto a la importancia de la ciencia en la vida cotidiana.
- Visibilizar el trabajo de científicas mexicanas contemporáneas.
- Tomar conciencia sobre los roles de género presentes en situaciones cotidianas y que afectan la forma como se percibe a las mujeres y a los hombres socialmente.

Sin embargo, al momento de presentar está propuesta al departamento de *Outreach* y *Public Engagement* de la Universidad de Southampton, Inglaterra, se consideró hacer modificaciones importantes que, posteriormente, llevaron a un nuevo diseño de tres propuestas de juego que, si bien han funcionado en Reino Unido, están sujetas a modificaciones, de acuerdo con las evoluciones que se lleven a cabo en secundarias públicas mexicanas.

A continuación, se detalla el primer prototipo del modelo de multijuego de mesa que se diseñó en México basado en los juegos *UNO* y *Caras y Gestos*.

(Si se desea consultarlo completo, éste se encuentra en el apartado de anexos del capítulo 5)



Propuesta inicial de juego de mesa diseñado en México

La propuesta de este modelo tiene por objetivo principal brindar una experiencia significativa con la Ciencia y la Tecnología a las y los adolescentes de secundaria por medio de la curiosidad. Esta propuesta parte de los resultados analizados con antelación, en los cuales, las y los adolescentes señalaron que la ciencia es aburrida porque la manera en que la aprenden no despierta su interés y, además, la práctica científica la ven lejana y asociada al género masculino, ya que, en sus libros de texto solo se habla de los aportes a la ciencia hechos por varones.

Por lo anterior, se tomó en cuenta para el diseño la necesidad de visibilizar el trabajo de científicas mexicanas contemporáneas y sensibilizar a las y los jugadores sobre la influencia de los roles de género en la selección de las actividades profesionales y oficios hacia los que se inclinan las y los adolescentes. De aquí que los objetivos secundarios son los siguientes:

- Mostrar el trabajo y la labor de científicas mexicanas contemporáneas y tecnológas a adolescentes y sus familias.
- Fomentar la reflexión en familias sobre los roles de género en el hogar y las profesiones para promover una equidad entre hombres y mujeres.

Al definir nuestros objetivos también se decidió quienes serían los usuarios primarios, que en este caso son las adolescentes que cursan la secundaria. Las madres, padres, hermanas, hermanos, profesores y compañeros, etc., que constituyen su entorno cercano, se contemplan como usuarios secundarios.

El juego de mesa fue diseñado como multijuego ya que unifica otros tres juegos secundarios, con tres metas específicas:

- a) Desarrollar un modelo de solución crítico de la forma de enseñanza de los conocimientos científicos en la educación básica.
- b) Mostrar el trabajo y la labor de científicas mexicanas a adolescentes y sus familias.
- c) Fomentar la reflexión en familias sobre los roles de género en el hogar y las profesiones para promover una equidad entre hombres y mujeres.

9 Diseño preliminar

Síntesis del multijuego

Un equipo que estará formado de tres o seis jugadores, avanzará en un tablero conformado por tres diferentes tipos de casillas. Cada casilla cumple con un objetivo como los que a continuación se enlistan:

1ª Casilla de la reflexión- enfocada en fomentar la curiosidad por la ciencia por medio del debate y conocimientos previos.

2ª Casilla de las aliadas - información de científicas mexicanas contemporáneas en la que las y los jugadores deben adivinar de qué personaje se trata, por medio de preguntas, pistas y retos.

3ª Casilla de la actuación- por medio de la actuación las y los jugadores van a ejemplificar escenas de roles de género en el hogar, profesiones, películas y canciones.



Imagen 5.1

Tablero del juego *Party & Co Family* usado como referencia gráfica para la propuesta del multijuego

Además, las casillas se convierten en juegos secundarios de la siguiente forma:

- La primera casilla de la reflexión es un juego secundario en el cual, a través de la ciencia, las y los participantes hallarán soluciones a diversas problemáticas medioambientales y sociales que pueden ocurrir en la ciudad. El juego plantea las problemáticas por medio de tarjetas con retos para dificultar o facilitar la respuesta. Para evitar confusiones en las respuestas, se tendrán tarjetas con la posible solución, dichas tarjetas están diseñadas con base en investigaciones que han realizado científicas para combatir tales situaciones; un mediador será el que se encargue de evaluar si es que la propuesta del equipo se acerca o no a la solución que se presenta en la tarjeta. Después de diez turnos, o si los participantes llegan a una propuesta parecida a la de la tarjeta, obtendrán una insignia que los hará avanzar de casilla o bien, si desean continuar con el juego, se designa a otro mediador y se toma otra carta para iniciar con la dinámica.
- La segunda casilla de las aliadas está basada en el modelo de juego de mesa *UNO*, que tiene la finalidad de que las y los jugadores se queden sin cartas. La esencia de las reglas son las mismas que las del juego mencionado, excepto que ahora cada tarjeta contiene información de una científica mexicana contemporánea. Para poder poner la carta, las y los participantes deben mencionar algo de ellas. En caso de no dar la información solicitada tendrán sanciones. Después de una ronda, los jugadores pueden avanzar a la siguiente casilla o, si lo desean, continuar con el *UNO*.
- La última casilla de la actuación, es el juego de mesa *Caras y gestos*. Las y los participantes deberán actuar en situaciones que tradicionalmente se relacionan con el papel de la mujer y el hombre en el hogar, así como, representar los estereotipos y comportamientos que se reproducen en las películas y canciones que gustan a las y los adolescentes. Los participantes tienen la posibilidad de elegir a la persona que consideren pertinente para personificar tal situación establecida. Los jugadores elegidos deben actuar y no pueden expresarse verbalmente. En el caso de las canciones, los participantes deben reescribir un fragmento de alguna canción en cuya letra se percibe la presencia del rol de género. Al igual que en la primera casilla, los jugadores elegirán un mediador que será el encargado de repartir las cartas con las situaciones y contará con tarjetas que tienen descritas cómo cambiar los roles de género en el hogar, cómo cambiar de estereotipos y qué provoca que se sigan reproduciendo.

(Para ahondar en las instrucciones del modelo multijuego, así como en los modelos de los juegos secundarios, habrá que revisar el anexo del capítulo 6.)



Imagen 5.2
Tablero del juego *Caminando hacia la equidad*, diseñado por Solidaridad Don Bosco, usado como referencia para la propuesta del multijuego

9

Tessy María López Goerne

Estudié física química. Soy pionera en Nanotecnología, mi investigación me ha llevado a encontrar tratamientos eficaces contra el cáncer y el pie diabético.

Mi padre y abuelo eran científicos y eso me acercó a la ciencia.

Desde pequeña, mi pasatiempo favorito es ver las estrellas en mi jardín y bailar.

Dato curioso: Decidí ponerme nanopartículas como tratamiento experimental para tratar el cáncer que tenía en el hígado y funcionó.

Imagen 5.3
Diseño de tarjeta de casilla de aliadas basada en el juego *UNO*

Actividades desarrolladas durante la estancia de investigación

De acuerdo a la posibilidad de realizar un período de movilidad, que la UAM Cuajimalpa ofrece para contactar con alguna persona cuya trayectoria académica y/o profesional a nivel internacional, enriquezca el proyecto que se está desarrollando, una vez definido el modelo multijuego de mesa, se contactó a la Dra. Ángeles Camacho Rosales, experta en divulgación científica e investigadora del *Optoelectronic Research Center* de la Universidad de Southampton, quien en 2017 realizó un programa de divulgación científica para visibilizar el trabajo de mujeres científicas del Reino Unido, con el fin de realizar una estancia de investigación y presentarle el prototipo de este juego de mesa.

A su vez, la Dra. Ángeles contactó a especialistas del departamento de Educación y compromiso público de la Universidad, el cual se encarga de ser enlace entre la universidad y escuelas primarias y secundarias de Southampton, con el objetivo de obtener entrevistas para recopilar su experiencia en las actividades de divulgación científica y también, consultar con ellas el uso del prototipo multijuego de mesa que se desarrolló en México.

Las entrevistas comenzaron con Jessica Spurrell encargada del programa *Talk to Us*. Este programa está dirigido a escuelas secundarias; tiene el objetivo de motivar a los adolescentes a seguir estudiando. En él participan profesores de educación secundaria e investigadores de la Universidad Southampton con el propósito de mostrar a los adolescentes cómo es que la ciencia está presente en la vida cotidiana y así elevar la calidad educativa de sus clases de ciencias.

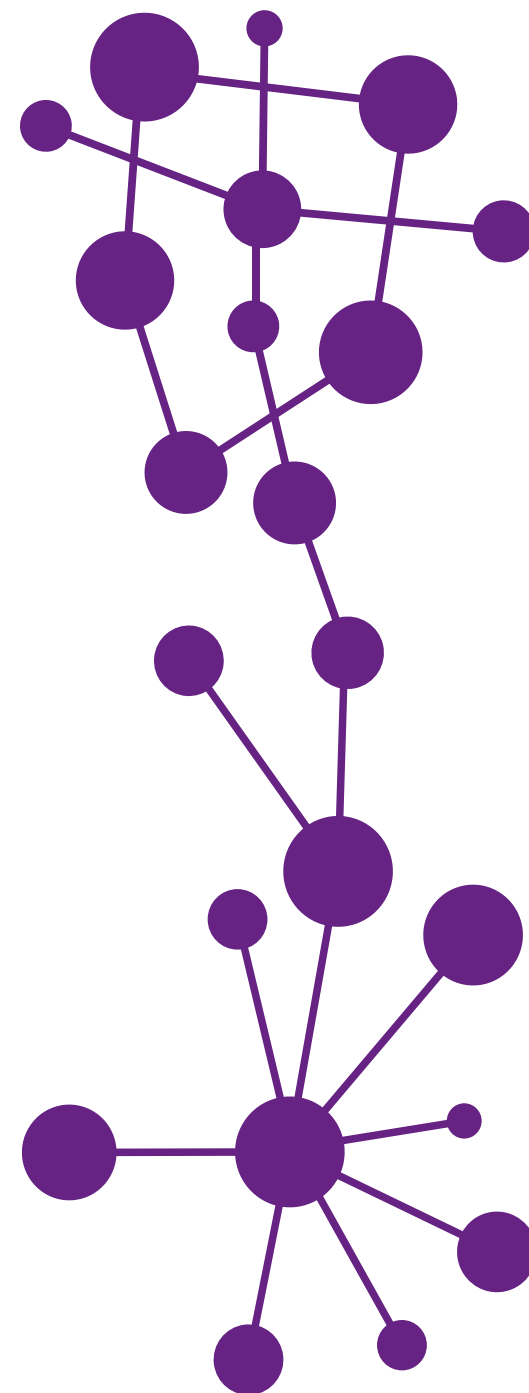
Posteriormente se entrevistó a la Dra. Andri Christodoulou, quién es investigadora del Departamento de Educación, especializada en generar herramientas por medio de la comunicación argumentativa para transmitir contenido de materias de ciencias como Física, Química, Matemáticas y Ciencias de la Salud, a las y los adolescentes de secundaria. Esta entrevista fue muy importante porque al mostrarle el modelo del juego o multijuego, la Dra. Andri Christodoulou apuntó que sería más útil desarrollar las actividades planteadas en el salón de clases con la guía de los profesores, más que como una actividad familiar, para que las dudas que surgieran durante el juego fueran resueltas y también de esta forma se podría mejorar el vínculo entre padres y/o madres, alumnos y/o alumnas, y profesores.

Por otra parte, se realizó una entrevista con la Dra. Alice Iles, Ingeniera en Física, que se desempeña como Gerente de Aceleración Tecnológica, trabaja para ayudar a los investigadores y estudiantes a lograr un mayor impacto comercializando su investigación e ideas, hizo varios comentarios sobre su experiencia en *workshop* con egresados de la Universidad, pues, la divulgación de la ciencia es una herramienta que le permite explicar de forma clara, cómo es que la ciencia mejora los procesos de producción en las empresas, que a su vez son una fuente esencial para la economía de Inglaterra. En otras palabras, todo avance científico aporta herramientas a las empresas y al gobierno para mejorar la calidad de vida y a su vez beneficia a los egresados a impulsar sus propios negocios, o bien, al formar parte del personal de una empresa. Además, ella puso énfasis en la importancia de informar a los adolescentes que en la ciencia hay oportunidades de crecimiento económico y emprendimientos a través de las investigaciones.

Después de estas entrevistas, la Dra. Ángeles Camacho propuso un nuevo diseño del prototipo original y así fue como se cambió el modelo del juego *UNO* por el de modelo educativo de *Top Trumps*; se descartó el juego de *Caras y Gestos* con perspectiva de género y el juego cooperativo inspirado en el juego *La súper clase*, debido a que, en este último caso, se continúa perpetuando el modelo del científico superhéroe que salva al mundo, mismo que en las representaciones sociales se identificó entre las y los adolescentes con la prueba DAST y que no es recomendable en su formación, porque de esta forma se desvirtúa el objetivo de que las y los jóvenes logren captar la presencia de la ciencia en su cotidianidad, al llevarla a un plano de fantasía.

Además, la Dra. Ángeles Camacho sugirió descartar el modelo de *Caras y Gestos* con perspectiva de género, pues, al visualizar el papel de la mujer en la ciencia, se está abordando una crítica en el ámbito científico que únicamente ha difundido el trabajo de los hombres por años. No debe olvidarse que un enfoque con perspectiva de género debe “cuestionar los estereotipos con los que somos educados y abrir la posibilidad de elaborar nuevos contenidos de socialización y relación entre los seres humanos” (Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres, 2018).

De igual manera, también debe permitir que tanto los padres y madres de familia, como las y los adolescentes construyan sus propias conjeturas respecto al papel que las mujeres tienen en la ciencia y qué tanto sus historias de vida son similares a las de científicas mexicanas. Por ello, el definir situaciones que evidencien los roles de género y sugerir un comportamiento específico para erradicar el machismo, limita las acciones individuales y colectivas de los jugadores que pueden llevarles a reflexiones interesantes.



De esta forma fue que se comenzó con el diseño que los Top Trumps de científicas como a continuación se detalla:

Top Trumps científicas mexicanas

La contra propuesta se basa en el juego de cartas inglés llamado Top Trumps, el cual, se caracteriza por ser un modelo sencillo y divertido para visibilizar a los personajes o las temáticas que manejan las cartas. Este juego se creó en 1978 en el Reino Unido y desde entonces ha sido el juego de cartas número uno, que tiene contenido educativo.

El objetivo principal del juego es vencer al oponente con una carta. Sus reglas son las siguientes:

Baraja el mazo y distribuye las cartas para que todos los jugadores tengan el mismo número de cartas.

El jugador que inicia toma la primera carta de su pila y la coloca en el medio. Este es el momento en el que se elige uno de los cinco atributos asignados al personaje/objeto de su carta, como la del año de nacimiento en el caso de Top Trumps Historias Horribles.

Los otros jugadores también sacan una carta de sus montones, prestando atención solo a este atributo.

El jugador que posea la carta con el atributo más elevado, gana la ronda y toma las cartas de sus oponentes.

El jugador que obtenga todas las cartas ganará el juego.

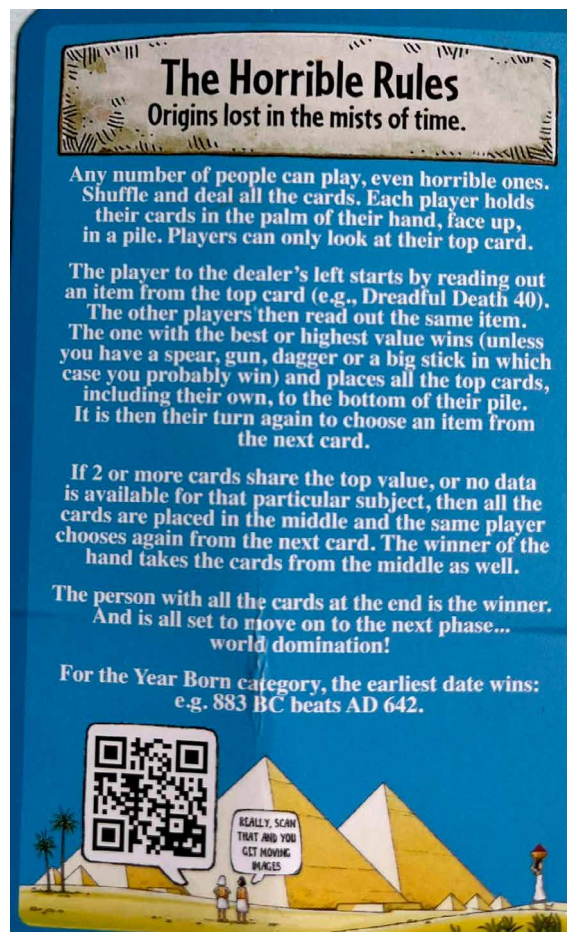


Imagen 5.4
Reglas del juego



Imagen 5.5
Cara principal de las cartas y cara que incluye el contenido de personajes históricos

No obstante, algunas universidades de Inglaterra utilizan el modelo de Top Trumps como herramienta de la divulgación científica y así visibilizan el trabajo de mujeres destacadas en la ciencia. En 2015 Hanna WakeFord y Simon Clark de la Universidad de Bristol y de la Universidad de Exeter, respectivamente, diseñaron el juego Top Female Scientists que recopila investigaciones y datos relevantes de mujeres científicas destacadas a nivel internacional. A continuación, se presenta una carta en la que se aprecian los elementos de categorización.

En 2017, Jesica Spurrell, entonces estudiante adscrita al departamento de *Education and Public Engagement* de la Universidad de Southampton, diseñó actividades inspiradas en el modelo de juegos de Top Female Scientists, como parte de la celebración del Día Internacional de la Mujer Ingeniera.

Una de las actividades consistió en presentar el trabajo de mujeres científicas de impacto internacional, así como el trabajo de investigadoras de la Universidad de Southampton en una secundaria pública. Después de la presentación, se pidió a las y los adolescentes que crearán cuatro cartas de Top Trumps que fueran alusivas a las científicas e identificaran cualidades que las habían ayudado para desarrollar sus investigaciones.

Nombre

Hypatia

Origen, fechas y área científica

Greek. 370-415. Mathematician and Philosopher.

Puntuaciones en 4 temas: innovación, impacto, oscuridad y genialidad

Innovation 4

Impact 5

Obscurity 4

Badassery 5

Categoría

$e^{i\pi}$

Algunos datos sobre la científica

Hypatia was a Greek philosopher, the head of the Neoplatonic school in Alexandria. While none of her original works survive, it is clear that she made contributions to mathematics - including commentary on Euclid and Diophantus - astronomy, and instrumental science. She was brutally murdered by a Christian mob, with her death signalling the end of Classical antiquity.

Badassery se ha sustituido en la versión impresa por Awesome

Made by the Science Hour on XpressionFM at Exeter University

Imagen 5.6
Carta de Hypatia, filósofa griega, que grandes contribuciones a las matemáticas. Macho (Stadler Marta, 2017)

A continuación, se presentan las indicaciones y un ejemplo de las plantillas repartidas a las y los estudiantes para que diseñaran sus cartas.



Shaping the Future of
School-University Partnerships



Designing your Top Trumps

There are 4 Top Trump templates on an A4 sheet for you to use. We've also compiled a few examples of researchers right here in Southampton to inspire you – you can base your Top Trumps on these or do some research and find your own!

What is the name of your scientist?

Draw a picture of your scientist or find a photo and paste it into this box!

NAME:

PICTURE

ABOUT:

IMPACT	/10
CREATIVITY	/10
COURAGE	/10
FAME	/10

Write a brief biography of your scientist – Who was she? What did she do? How has she changed the world?

Impact: How much has your scientist changed the world?

Creativity: How much did your scientist think outside the box?

Courage: Did your scientist have to overcome a lot of challenges/prejudice?

Fame: How well-known is your scientist?

You get 20 points total to assign to each scientist. You can split these between categories however you want!

Imagen 5.7
Indicaciones de las actividades de *Outreach* para celebrar el Día de la Mujer Ingeniera. copia facilitada por la Dra. Jessica Spurrell

Con esta actividad las y los adolescentes tuvieron la libertad de representar lo que para ellos era más relevante entre las cualidades de las científicas, ya sea porque se identificaban con ellas, o porque les parecían interesantes y de esta forma diseñaron un modelo colectivo de tarjetas para ellos y que, además, funcionaron como un juego colaborativo que visibilizaba de forma significativa a las científicas con las que se identificaron y así, ellos mismos, crearon sus propios referentes (*rol models*).

Al tener como marco de referentes las cartas de *Top Female Scientists* y las actividades de *Outreach* que realizó la universidad de Southampton, se presenta el siguiente prototipo de juego llamado *Historias Reales*.

Historias reales tiene por objetivo visibilizar las historias de vida de las científicas y cómo fue que en la ciencia encontraron una aliada para salir adelante. Además, el juego muestra de qué manera convirtieron sus retos en áreas de oportunidad útiles para su papel como investigadoras y/o activistas de un cambio constructivo en la sociedad. De aquí que se contrasta la propuesta de *Top Trumps* con el modelo del juego secundario *UNO de mujeres científicas* diseñado en México, de la siguiente manera:

UNO de mujeres científicas	Top Trumps Historias reales
Modelo lúdico	Modelos
Memorizar	Reflexionar
• Visibilizar el trabajo de científicas mexicanas contemporáneas para adolescentes y sus núcleos cercanos (familiares, profesores, amistades). • Promover la curiosidad en las y los jugadores para conocer más sobre las mujeres científicas mexicanas y sus investigaciones y así crear modelos a seguir para las y los jugadores.	• Humanizar las historias de científicas mexicanas contemporáneas, lo que contempla la mención de algunas vicisitudes por las que ellas pasaron para desarrollarse profesionalmente y así, las y los adolescentes se sensibilicen e incluso puedan identificarse, al captar el esfuerzo que se requiere para hacer realidad los proyectos que se tienen en mente y obtener hallazgos mediante la experimentación. • Exponer diferentes actividades que se llevan a cabo en la práctica científica para mostrar que un científico no solo hace experimentos con bata blanca.

Reglas de los modelos de juegos

UNO de científicas mexicanas

Inspirado en el juego de cartas *UNO*. Las personas que van a jugarlo pueden variar de tres a diez. El juego termina cuando alguien se queda sin cartas.

Materiales del juego

Mazo para tomar: con 120 cartas cuyas características son:

- Diez tarjetas de color morado, numeradas de 0 a 9, con información de mujeres científicas. Estas cartas, en su cara principal, tienen el número de carta, información de la científica mexicana y una pregunta con posibles respuestas para que adivinen de quién se trata. En la cara opuesta todas tienen la carátula del juego. Dos juegos.
- Diez tarjetas de color rojo, numeradas de 0 a 9, con información de mujeres científicas. Estas cartas, en su cara principal, tienen el número de carta, información de la científica mexicana y pregunta con posibles respuestas para que adivinen de quién se trata. En la cara opuesta todas tienen la carátula del juego. Dos juegos.
- - Diez tarjetas de color azul, numeradas de 0 a 9, con información de mujeres científicas. Estas cartas, en su cara principal, tienen el número de carta, información de la científica mexicana y pregunta con posibles respuestas para que adivinen de quién se trata. En la cara opuesta todas tienen la carátula del juego. Dos juegos.
 - Diez tarjetas de color verde, numeradas de 0 a 9, con información de mujeres científicas. Las tarjetas, en su cara principal, tienen el número de carta, información de la científica mexicana y pregunta con posibles respuestas para que adivinen de quién se trata. En la cara opuesta todas tienen la carátula del juego. Dos juegos.
 - Dos tarjetas con la instrucción "Toma 2 moradas".
 - Dos tarjetas con la instrucción "Toma 2 rojas".
 - Dos tarjetas con la instrucción "Toma 2 azules".
- Dos tarjetas con la instrucción "Toma 2 verdes".
- Dos tarjetas con la instrucción "Retorno de moradas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Retorno de rojas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Retorno de azules".
- Dos tarjetas con la instrucción "Retorno de verdes".
- Dos tarjetas con la instrucción "Interrupción de moradas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Interrupción de rojas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Interrupción de azules".
- Dos tarjetas con la instrucción "Interrupción de verdes".
- Cuatro tarjetas de apoyo comodín.
- Cuatro tarjetas "Toma cuatro, quisiera ser como esta científica".
- Ocho tarjetas de curiosidad.

Instrucciones

1. Las y los jugadores toman un naipe del mazo. Quien saque el número más alto será la persona designada para barajar el mazo de cartas.
2. La o el jugador que barajó el mazo de cartas reparte 7 naipes a cada jugador.
3. Colocar el mazo barajado boca abajo al centro del tablero. Este mazo se conocerá como "Mazo para tomar".
4. Las y los jugadores deberán leer la información que contienen las cartas (Su nombre, investigación, momento que hizo que se acercara a la ciencia, pasatiempo y dato curioso).
5. Una vez que todas las personas leyeron la información de los naipes, la persona que los barajó, toma la carta que se encuentra en la parte superior y la coloca boca arriba, al lado del mismo, para iniciar un nuevo mazo que se conocerá como "Mazo de Descarte".
6. La o el jugador ubicado a la derecha de quien inició el "Mazo de Descarte" debe colocar una carta entre los naipes que tiene en sus manos. Solo se permite responder con una carta que coincida ya sea en número o en color con la carta que está ubicada en la parte superior de este mismo. Además, antes de colocar la carta con la que se responderá, la jugadora o el jugador debe decir el nombre de la científica mexicana que aparece en el naipe y brindar alguna información que tenga de la misma. En otras palabras, debe mencionar algo referente a su investigación, al momento que hizo que se acercara a la ciencia, sobre su pasatiempo favorito o sobre algún dato curioso. En caso de no decir alguna de estas posibilidades de las científicas mexicanas antes de colocar la carta en el "Mazo de Descarte", recibirá una sanción (véase sección de sanciones).
7. En caso de no tener una carta que coincida con el número o el color de la carta que está hasta arriba del "Mazo de Descarte", la o el jugador deberá tomar un naipe del "Mazo para Tomar" hasta que obtenga un naipe con el mismo color o número a la carta que está hasta arriba del "Mazo de Descarte".
8. En el momento que una o un jugador se quede solo con una carta deberá avisar a los otros jugadores. Además, cuando llegue su turno, antes de colocar esta última carta en el tope del "Mazo de Descarte", tendrá que decir cuál fue su científica favorita y decir por qué lo fue. En caso de olvidar decirlo será acreedor(a) a una sanción (véase sección de sanciones 3).
9. La o el jugador que quede primero sin cartas gana el juego.

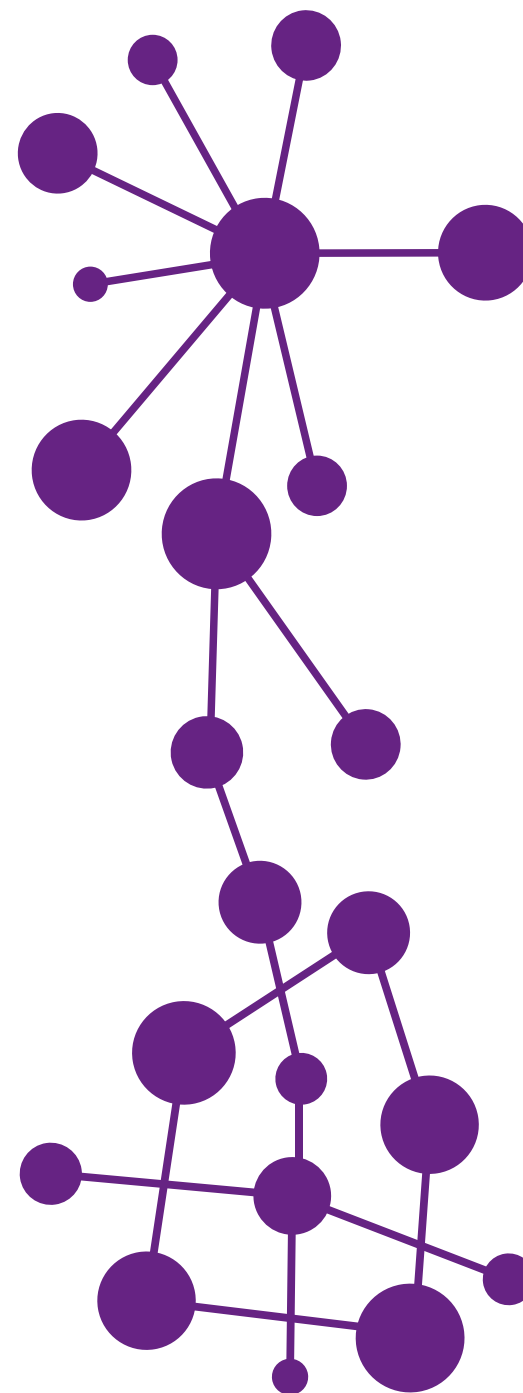
Nota: Si el "Mazo para Tomar", se queda sin cartas se tomarán todas las cartas del "Mazo de Descarte" (excepto la que está hasta en el tope) para barajarlas y hacer un nuevo "Mazo" para tomar. Esta acción debe ser realizada por la persona que tenga más cartas en ese momento.

Cartas especiales:

- Toma dos científicas. Esta carta se puede usar para responder con algún naipe que esté ubicado al tope del “Mazo de Descarte” que coincida con el mismo color. Además, la o el jugador ubicado al lado de quien colocó la carta de “Toma dos científicas”, puede responder con otro “Toma dos científicas”. De ser así, la persona siguiente tomaría cuatro cartas y así sucesivamente hasta que una o un jugador no tenga para responder y deberá tomar la cantidad sumada por los naipes. El jugador que le siga a quien tomó las dos cartas o la suma de las cartas deberá responder con un naipe del mismo color. En caso de no tener carta para replicar deberá tomar cartas del mazo para tomar hasta encontrar una con la que pueda responder.
- Carta de retorno. Con esta carta se cambia la dirección. Si se ha jugado por la izquierda, ahora se juega por la derecha y por la inversa. La carta sólo se puede superponer si coincide en color o con otra carta de retorno. Cuando esta carta se toma en el principio del juego se descarga en el “Mazo de Descarte”. El dador comienza y entonces el jugador a su izquierda continúa.
- Carta de interrupción. Después de poner esta carta, el siguiente jugador será “saltado”. La carta sólo se puede superponer en una carta con color correspondiente o con otra carta de intermisión. Cuando esta carta se coloca al principio del juego en el mazo de descarte, el jugador se “salta” a la derecha del dador y la o el jugador a la derecha de este jugador continúa el juego.
- Carta de apoyo de científicas mexicanas (comodín de color). El naipe puede usarse en el momento que la o el jugador quiera cambiar el color, la o el jugador que le siga deberá responder con ese color. Si se toma una carta de apoyo de científicas mexicanas al principio del juego, la o el jugador a la derecha del dador decide qué color va a seguir.
- Carta de curiosidad de científicas mexicanas (comodín color y número). Este naipe se puede usar para responder al mismo color o número (según elija el poseedor) de la carta que esté al tope del “Mazo de Descarte”. Para poder usar la carta la o el jugador deberá decir el nombre de la científica y algo referente a la información de ella que se dijo en la carta que va a responder.
- Carta “Yo quisiera ser como esta científica” (toma 4 y elección de color). La o el jugador decide qué color sigue en el juego. Además, el siguiente jugador debe tomar cuatro cartas. Antes de usar esta carta el o la jugadora tendrá que decir qué científica quisiera ser, de las que han pasado y dar un motivo, si no lo dice tendrá una sanción (véase sección de sanciones 2). Esta carta puede ser respondida con otra carta del mismo tipo, de ser así la persona siguiente tomaría ocho cartas y así sucesivamente, hasta que una o un jugador no tenga para responder y deberá tomar la cantidad sumada por los naipes. El jugador que le siga a quien tomó las cuatro cartas o la suma de las cartas deberá responder con un naipe del color asignado.

Sanciones:

1. Si la o el jugador no dice el nombre de la científica mexicana que está en la carta y brinda alguna otra información que contenga la misma antes de colocar la carta en la parte superior del "Mazo de Descarte", podrá dejar su carta, pero deberá tomar una nueva del "Mazo para Tomar". Si en el siguiente turno de la persona olvida de nuevo decir el nombre de la científica y brindar alguna información ahora tomará dos naipes; mientras siga sin decir el nombre de la científica mexicana con alguna información en el turno que le corresponda seguirá tomando una carta más a la que ya había tomado con anterioridad. Es decir, si olvida decirlo una vez tomará una carta; si olvida decirlo una segunda vez tomará dos cartas; si lo olvida una tercera vez, tomará tres cartas y así sucesivamente. Cada que una o un jugador vuelva a decir el nombre de la científica mexicana y brinde información de ella se cancela la sanción, si en otro turno vuelve a olvidar dar esa información inicia de nuevo la toma de cartas. Esta sanción también es válida si se dice erróneamente el nombre de la científica mexicana o si se da información errónea de la misma.
2. Si la o el jugador olvida avisar que tiene una última carta u olvida decir qué científica fue su favorita y porqué, antes de colocar su último naipe en el "Mazo de Descarte", no ganará y tomará tres nuevas cartas del "Mazo para Tomar".
3. Si la persona antes de usar la carta "Yo quisiera ser como esta científica" no dice qué científica quisiera ser ni el motivo, de las científicas mexicanas que han pasado, se aplicará el cambio de color y el siguiente jugador tomará cuatro cartas, pero el dueño de la carta tomará una carta del "Mazo para Tomar".



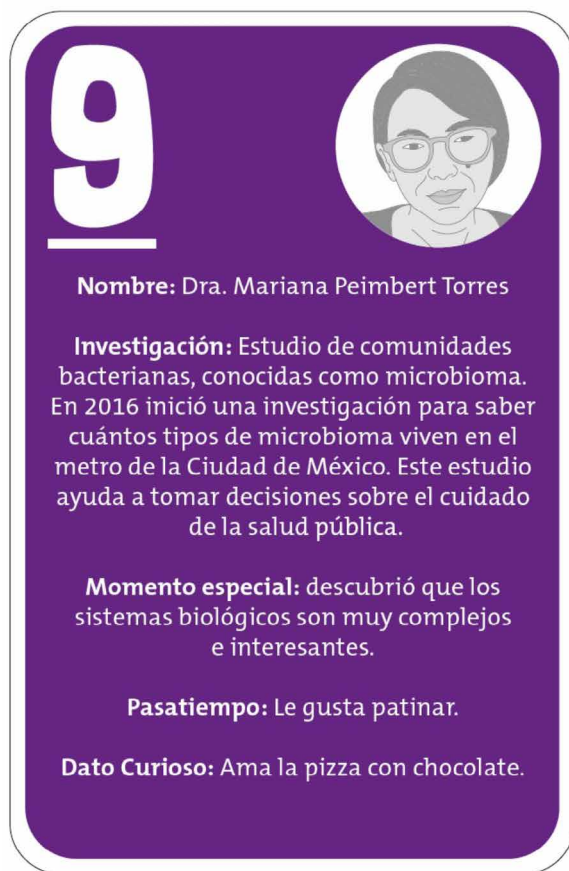


Imagen 5.8
Ejemplo del primer prototipo de la carta morada de mazo para tomar



Imagen 5.9
Ejemplo del primer prototipo de la carta verde de retorno del mismo mazo para tomar

Top Trumps e Historias Reales

Las indicaciones para jugar Historias Reales son las mismas que las de los Top Trumps originales, las cuales se mencionan al principio de este apartado. Sin embargo, el flujo de información que está presente en las tarjetas aborda temas cotidianos y de la vida personal de cada una de las científicas, lo que dio pie a seleccionar los atributos relacionados con: el tiempo que pasan en el laboratorio; la cantidad de investigaciones que han realizado; la vinculación académica que cada una tiene, es decir, con cuantas universidades o investigadores trabajan y los proyectos sociales en los que participan. Así tenemos los atributos que responden a laboratorio, investigación proyectos sociales y vinculación académica.

Otro aspecto importante que diferencia este modelo del *UNO*, es que en este no existen castigos para cada jugador; que se enfoca en los atributos que las científicas tienen y en una parte de su historia de vida. A continuación, se presenta un prototipo del diseño gráfico de la propuesta, se deben cambiar las ilustraciones de stock por las doctoras, por una ilustración, no obstante, la distribución se conserva como en este ejemplo:



Imagen 5.10
Carátula del juego / Carta *Historias Reales*

Modelos posteriores al de las Historias Reales

Para poder llevar a cabo el contenido de las cartas de *Historias Reales*, fue necesario contactar con diez doctoras investigadoras de la UAM Cuajimalpa, la UNAM y el CICA-
TA del Politécnico Nacional, quienes compartieron sus motivaciones para estudiar ciencia, sus intereses de investigación y la forma como sus trabajos se relacionan con la vida cotidiana. Al momento de recabar toda la información, la Dra. Ángeles señaló que a la par del modelo de *Top Trumps* se podría diseñar una memoria en la cual se ahondara en la vida de las investigadoras, con la finalidad de que las y los jóvenes conozcan sobre la relación de la ciencia con la vida cotidiana. A continuación, se muestra un prototipo:



Imagen 5.11
Prototipo de las cartas de memoria

Por otra parte, un factor determinante, que dio pie al último modelo, fue visitar museos en la ciudad de Londres, como el Museo de Ciencia y Tecnología, en el cual se exhibe una exposición llamada *Engineer* (Ingenieros), en la que se visibiliza la importancia de la ingeniería para resolver problemas sociales, pero también muestra el papel que tienen las mujeres en las diferentes ramas de la ingeniería. Además, en dicha exposición se incluye información en la que las ingenieras cuentan qué fue lo que las motivó a estudiar ciencia y por qué es importante su investigación para mejorar la vida cotidiana.

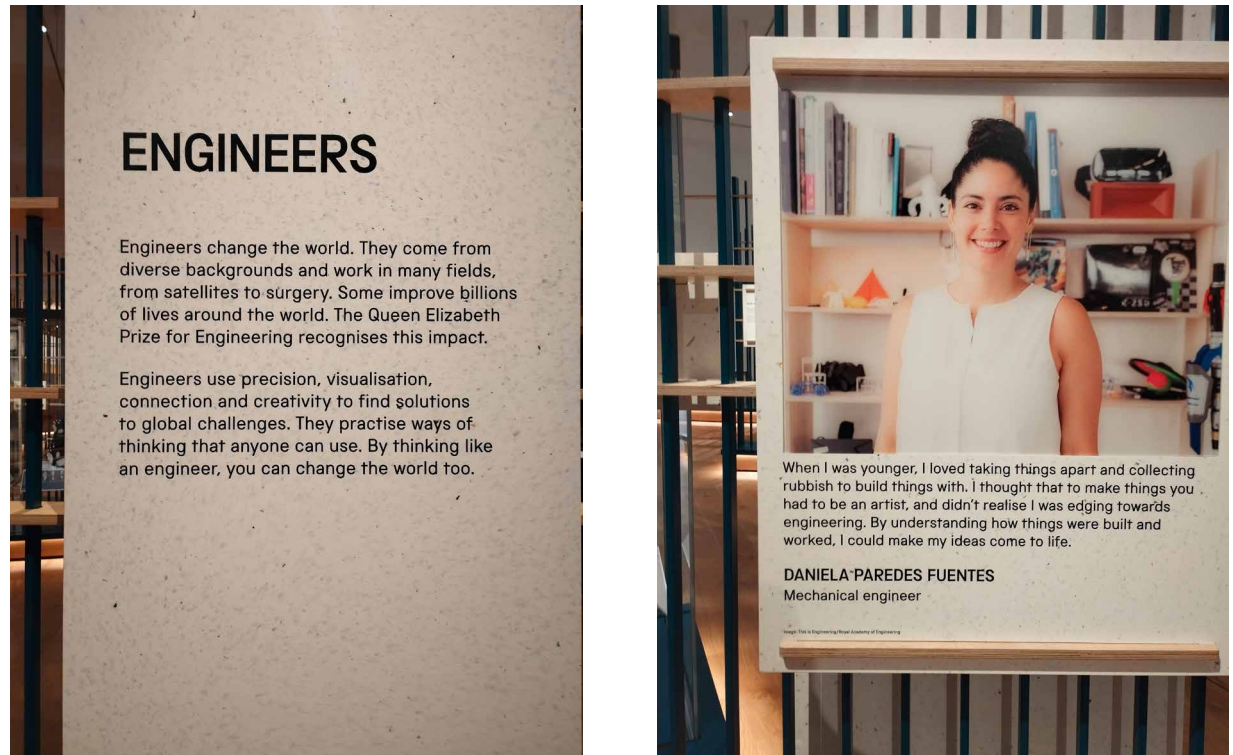


Imagen 5.12
Exposición *Engineers* del Museo de Ciencia y Tecnología de Londres

Otro museo visitado, que sin duda tuvo un impacto disruptivo para esta investigación, fue el Museo TATE que es el museo de arte moderno de Inglaterra. Aquí se exponen carteles, videos e intervenciones del colectivo artístico *Guerrilla Girls*, feministas estadounidenses, inglesas y francesas, que en 1985 iniciaron una guerra comunicacional, afuera del Museo de Arte Moderno de Nueva York, mejor conocido por su acrónimo MoMA, para denunciar las condiciones desiguales y discriminatorias a las que las mujeres artistas se enfrentaban.

Mediante su icónico cartel *¿Las mujeres tienen que estar desnudas para entrar al Museo Metropolitano?* (*Do Women Have To Be Naked To Get Into the Met Museum?*) ellas cuestionaron el papel que las mujeres han tenido como musas de inspiración en el arte, pero a lo largo de la historia no han sido reconocidas.

Después de estas visitas y observar cómo era presentada la información por medio de preguntas disruptivas, que buscan que el visitante sea consciente de otros puntos de vista acerca de problemáticas sociales contemporáneas, se diseñó el último modelo colaborativo de juego de mesa.

Para ello se recurrió al concepto de diseño disruptivo que trabaja la diseñadora Cristina Yoshida, y que refiere como "... la creación de intervenciones intencionales en un sistema preexistente con el objetivo específico de apalancar un resultado más probable a generar un cambio social positivo" (Yoshida, 2018).

Yoshida plantea la disrupción como "una interrupción en el *status quo*. Se trata de generar una perturbación con la intención de cambiar un sistema" (Yoshida, 2018). Por esta razón, al analizar los estados del arte y diseñar los primeros modelos de juego de mesa, se identificó cómo es que se muestra la problemática y cuáles son los discursos o acciones que se llevan a cabo para intentar cambiarla. Sin embargo, con la ayuda del diseño disruptivo se busca cambiar la estructura de los modelos que convencionalmente eligen para la jugabilidad del juego y el lenguaje que se utilizará para presentar el contenido, apelando a los cuestionamientos y la reflexión de los participantes.

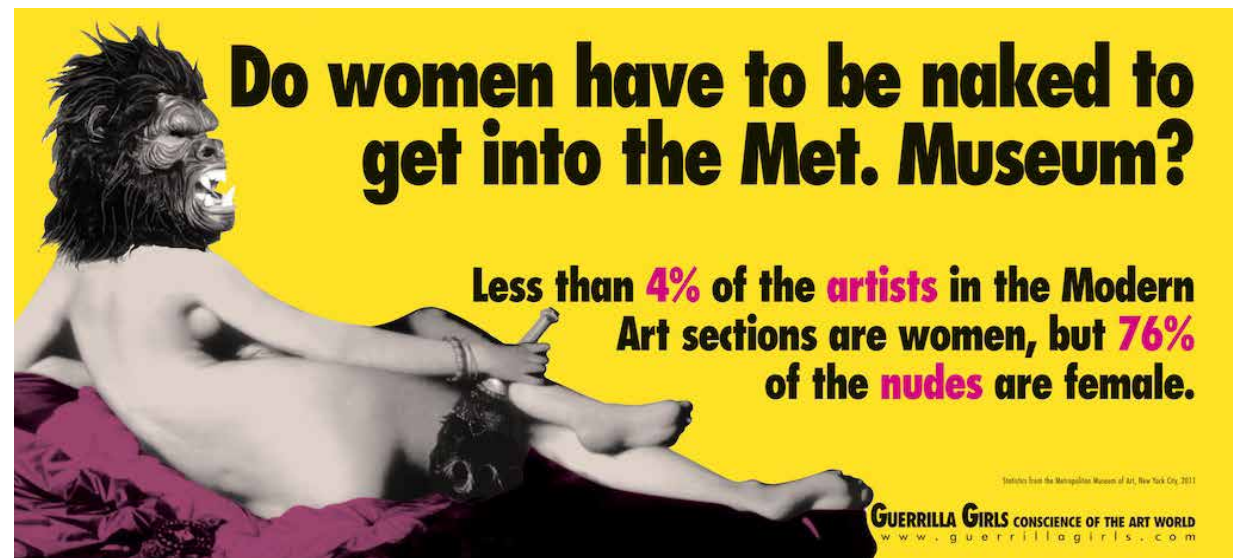


Imagen 5.13
(Guerrilla Girls, 2012)

Juego colaborativo de mesa

El juego de mesa tendría por objetivo que un grupo de participantes, en este caso adolescentes, padres y/o madres, y profesores, resuelvan un problema común que afecta la ciudad, como el tráfico, pero con la ayuda del método científico. Antes de iniciar con el juego, será el profesor del grupo quien tomará el papel mediador, y hará una breve explicación de lo qué es el método científico.

Se formarán equipos a partir de dos participantes en adelante. Cada jugador tomará una tarjeta de *Historias Reales*, que, para este juego, tendrá un dato curioso de la vida de la investigadora y aclarará de qué forma su investigación se relaciona con la vida cotidiana. Una vez que inicia el juego, cada participante volteará la carta que tiene en sus manos y revisará si la investigación desarrollada por la científica puede aportar algo a la solución del problema o en alguna de las fases del método científico.

Los jugadores tendrán 25 minutos para recorrer el tablero, es decir 5 minutos por estación. Mientras que el profesor será facilitador para resolver dudas en cuanto a conceptos y al final, el facilitador realizará preguntas al grupo sobre la actividad para reflexionar.

A continuación, se presenta el tablero de juego:



Imagen 5.14
Carta prototipo de Historias Reales adaptada para el juego colaborativo

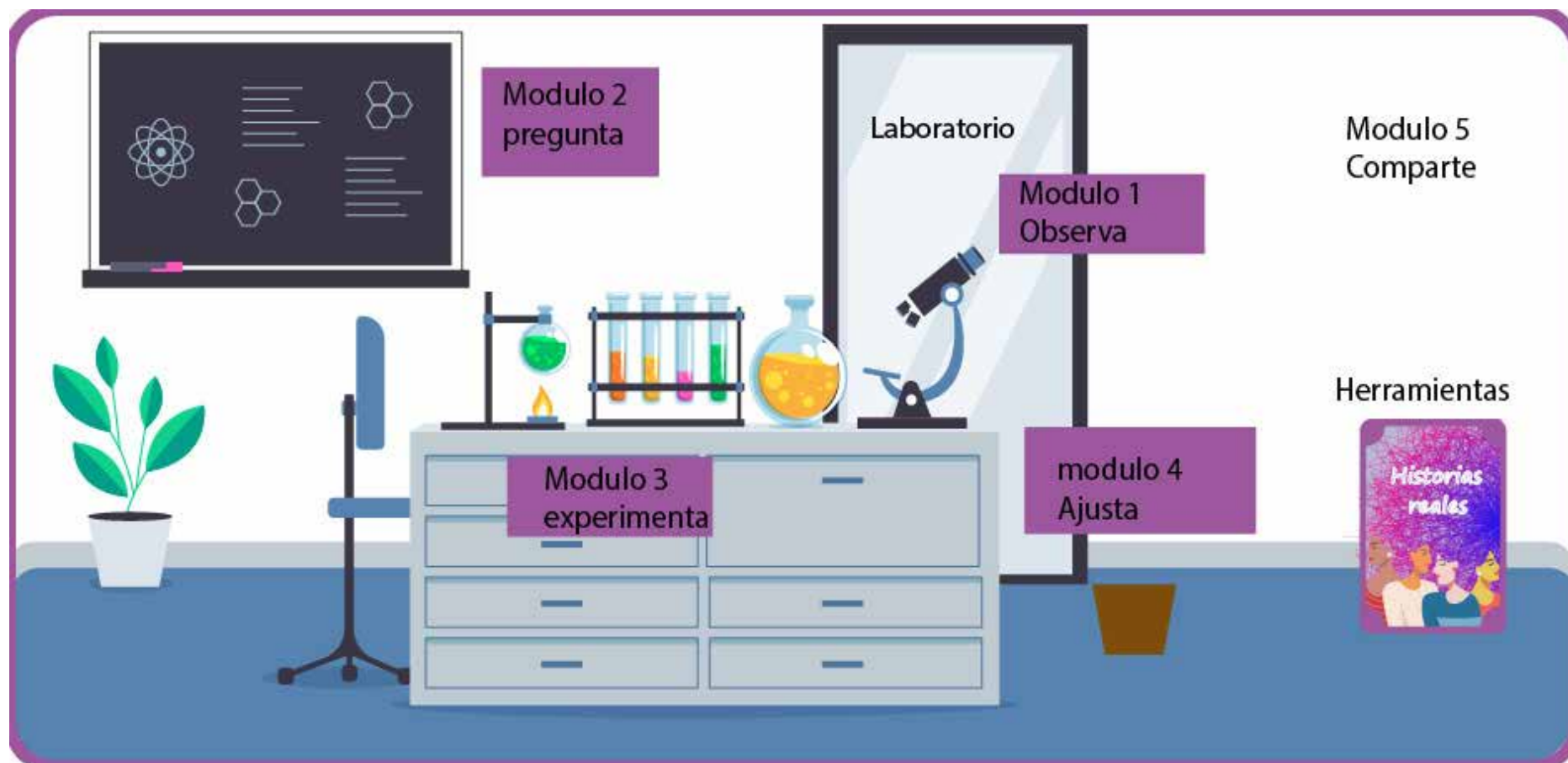


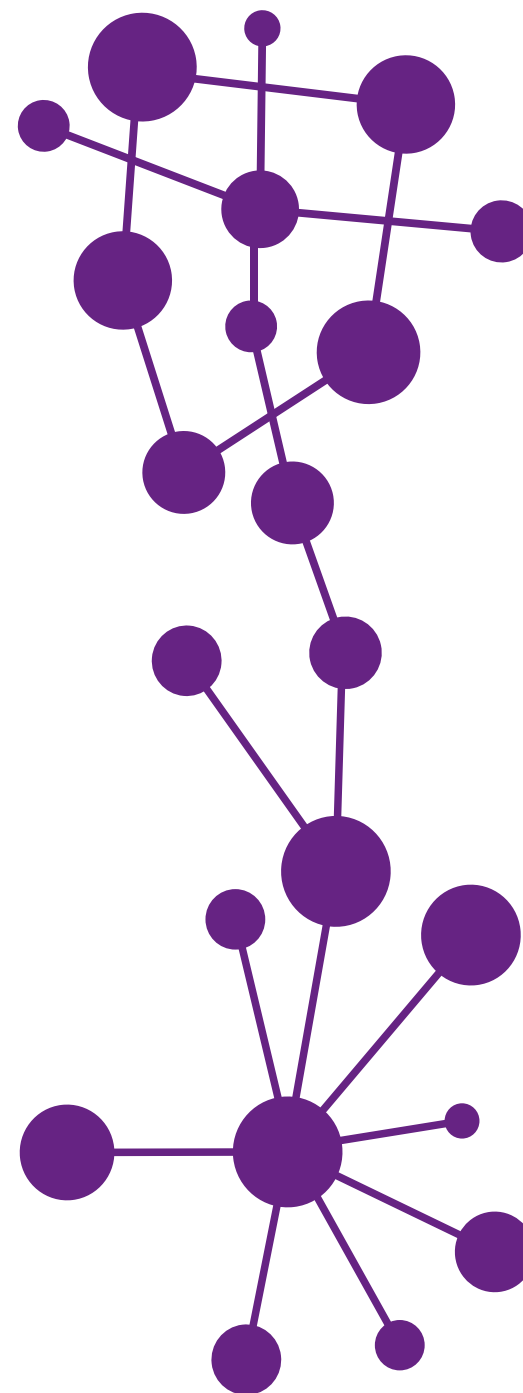
Imagen 5.14
Por otro lado, se presenta el diseño de las cartas
Historias Reales

Una vez desarrolladas las contra propuestas de juego de mesa que se desarrollaron en la Universidad de Southampton, se mostraron los modelos al colectivo de divulgadores de ciencia mexicanos llamado *Laboratorio Vagabundo*, que trabajan en secundarias públicas del país llevando actividades lúdicas a las y los adolescentes, como una herramienta de aprendizaje científico.

La Dra. Diana García, fundadora de este colectivo, tuvo una sesión por zoom con el equipo, en la cual se expusieron los tres modelos antes descritos, a lo cual la Dra. Diana señaló que *Laboratorio Vagabundo* había hecho actividades con memorias de la Tabla Periódica de los Elementos en secundarias, sin embargo, esa actividad resultó poco atractiva para las y los adolescentes y nos sugirió eliminar ese modelo.

Mientras que, el modelo de los *Top Trumps* le pareció interesante para dar a conocer a las científicas mexicanas contemporáneas. Señaló que lo que les funciona para interesar a las y los adolescentes en las prácticas científicas, no solamente es dar visibilidad a los científicos sino a cómo es que la ciencia está presente en su vida cotidiana. Por último, las recomendaciones acerca del modelo colaborativo en general fueron buenas, enfatizó que dicho modelo era interesante con potencial comercial, pero aún se debían definir las problemáticas cotidianas basadas en investigaciones que buscan resolver problemas cotidianos de forma interdisciplinaria, de esta manera las cartas de *Historias Reales*, que contiene las biografías y aspectos relevantes de investigaciones de científicas mexicanas contemporáneas, cobraban importancia en el juego porque sus áreas de estudio se relacionaban con la solución del problema y así el equipo podría avanzar.

Además, la Dra. Diana sugirió presentar dichas problemáticas como una aventura, o como un formato de misterio, con lo cual podía captar la atención de las y los adolescentes para que no desertaran del juego. Tomando en cuenta estas consideraciones, se decidió rediseñar el juego colaborativo y que a continuación se detalla.



Nuevo modelo colaborativo de juego de mesa Misterios X resolver

Este nuevo modelo también está inspirado en el juego colaborativo *Misterio de las mujeres invisibles*, el cual, tiene por objetivo recuperar y sacar a la luz el trabajo de mujeres importantes en la ciencia, el arte y la cultura. La premisa del juego es recorrer los laberintos que están en el sótano de los museos de Historia y de Arte Universal para descubrir personajes hitos en la historia que han permanecido invisibles por ser mujeres.



Imagen 5.16
Ejemplo del tablero, fichas y cartas de *Misterio de las mujeres invisibles*. (Hernández, Cati, 2020)

Para comenzar con el rediseño del juego se tomó como modelo la investigación del microbiota del Sistema de Transporte Metro de la Ciudad de México de la Dra. Mariana Peimbert Torres, ya que, es una investigación atractiva para los habitantes de la Ciudad de México al dar a conocer datos sobre la microbiota, colonias de bacterias, presentes en el transporte público. Además, tuvimos un acercamiento previo con la Dra. Mariana durante la celebración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia 2023 y ella mencionó que es importante hacer divulgación sobre los diferentes enfoques que existen en el estudio del microbiota.

Su investigación se enfoca en estudiar a las bacterias a partir de un enfoque ecológico, como una comunidad, para poder tener datos relevantes sobre las personas que abordan el metro a diario, diferente al enfoque que aborda los postulados de Koch de 1884 que estudian las cepas de bacterias que provocan enfermedades para el estudio de enfermedades y aunque este enfoque fue importante ha permeado la idea popular de que las bacterias son dañinas para los humanos cuando no es así.

De esta forma, con ayuda de la investigación y tarjetas de Historias Reales se creó un nuevo modelo de juego dejando de lado el tablero con las estaciones que hacían referencia al laboratorio y al método científico para dar paso a una escena de misterio.

Aunque, el modelo se centra en la investigación de la Dra. Mariana Peimbert, se puede adaptar a otras investigaciones relacionadas con la Física y la Química para dar visibilidad a más científicas y para que sirva de herramienta didáctica a profesores de las materias.

No obstante, la investigación sincrónica en México también arrojó otras vertientes interesantes que complementan este juego y que buscan una incidencia en la problemática a mediano plazo y de forma integral. Esta propuesta integral que se detalla en el siguiente capítulo toma en cuenta la experiencia académica de las investigadoras de Southampton, así como, referentes de programas y contenido que busca acercar la ciencia a las mujeres.

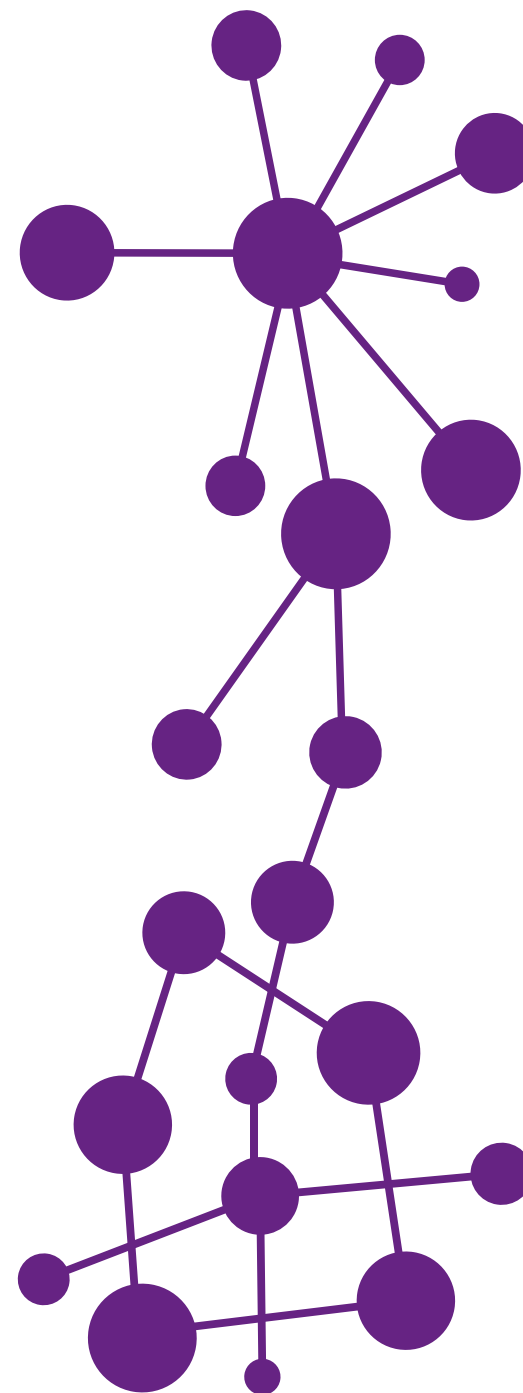
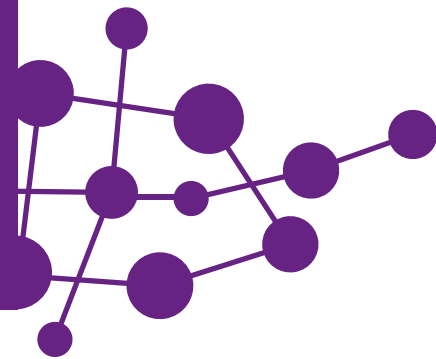




Imagen 5.17
Entrevista con la Dra. Alice Iles, nos muestra cómo
es que ellos adaptaron un juego de mesa para
enseñar a los estudiantes las etapas para crear una
empresa partiendo de sus propias investigación

Capítulo seis



10 Desarrollo de solución y/o prototipo

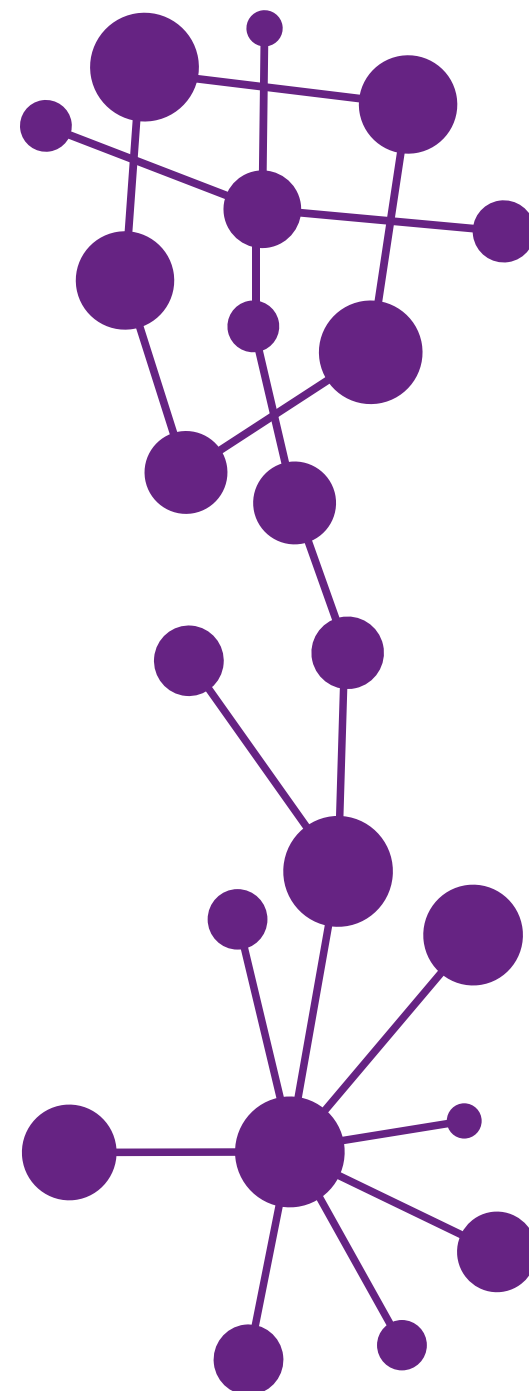
Propuesta integral a mediano plazo

Durante la estancia de investigación, y para reforzar el juego de mesa, se retomó el análisis sistémico con el objetivo de revisar qué otras acciones complementan la propuesta. Con base en las entrevistas a las investigadoras de la Universidad de Southampton, y al considerar los datos y objetivos establecidos en el capítulo cinco, se realizó un diagnóstico que pretende modificar la problemática sistémica de forma orgánica y a mediano plazo. Entiéndase esta como “relación de partes que trabajan juntas de manera organizada para lograr un propósito común” (Buchanan, 2019, p. 86).

Para fines de este estudio las relaciones que se dan entre las personas dentro de la escuela, el hogar y el ámbito científico incrementan la problemática, como lo revisamos en el capítulo dos. Es por ello, que se deben considerar varios factores entrelazados para dar lugar a diversas acciones que buscan modificar el flujo de información en los sistemas que permean el escaso interés por la ciencia de mujeres adolescentes. De aquí la importancia de diseñar una estrategia integral que intenta conjuntar acciones que se han implementado con la consigna de incentivar a las mujeres para estudiar ciencia, con el fin de tener un impacto mayor al del juego a mediano plazo.

Sin embargo, esta estrategia no solo retoma como referencia las acciones que se han llevado a cabo desde la sociedad civil y las organizaciones internacionales, también busca contextualizarlas de acuerdo con las necesidades que tiene las relaciones entre padres, profesores e investigadoras con los alumnos de secundaria y que, a mediano plazo, su impacto genere una nueva forma de concebir la Ciencia y la Tecnología.

Para ello, a continuación, se presenta un diagnóstico de dichas relaciones que tiene por objetivo identificar qué tipo de acciones pueden crear un cambio positivo en los entornos cercanos a las y los adolescentes. Para ese fin se entiende como entropía “de acuerdo con el principio de la termodinámica la tendencia general de los procesos físicos apunta a la entropía creciente, es decir, a estados de creciente probabilidad y orden decreciente” (Bertalanffy, Ludwig Von 2006, p.148).



Con base en los resultados que arrojó la metodología AEIOU, en las entrevistas y encuestas, se muestran esquemas que visualizan las relaciones entre usuarios, entornos, objetos y actividades:



Imagen 6.1
Esquema 1

Aquí se muestra la relación que tienen los usuarios de acuerdo con los diferentes espacios en los que se encuentran.

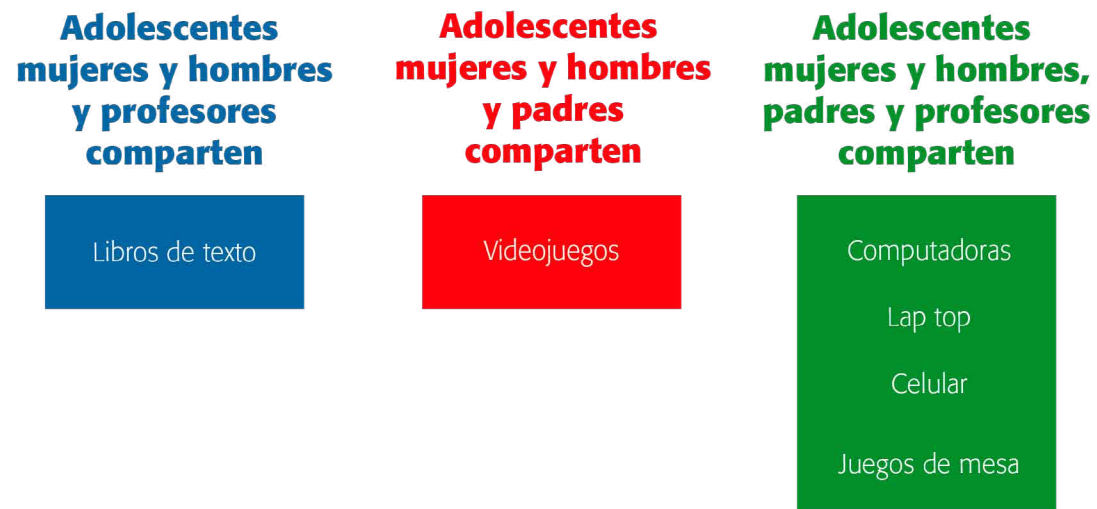


Imagen 6. 2
Esquema 2

Por otra parte, esta imagen muestra a los objetos con los que más se relacionan los usuarios según el entorno en el cual se encuentren, mientras que, el siguiente esquema da cuenta de las actividades destacadas entre las personas que se relacionan en determinado entorno.



Imagen 6.3
Esquema 3

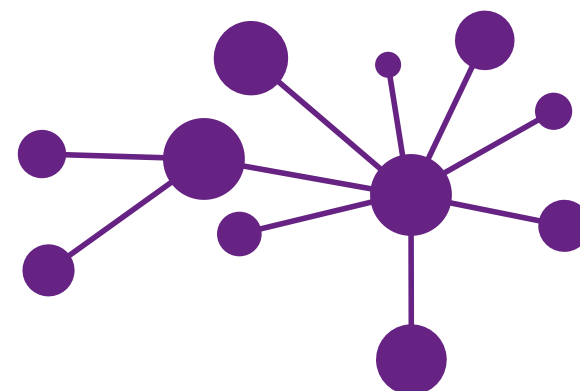
En consecuencia, ante estos hallazgos se desarrolló una lluvia de ideas entendida como “forma libre de pensar/imaginar posibilidades de solución para después tomar decisiones”. A continuación, se enlistan las primeras ideas:

1. Realizar un documental de científicas contemporáneas para las y los adolescentes que aborde los objetivos de la investigación.
2. Diseñar una museografía itinerante que divulgue la Ciencia y la Tecnología.
3. Redactar historias que visibilicen las dificultades que atravesaron científicas mexicanas contemporáneas en relación con los roles de género en el hogar y que se conviertan en cuentos interactivos para las y los usuarios.
4. Realizar cápsulas en diferentes formatos para todos los involucrados que divulguen las investigaciones de las científicas mexicanas.
5. Desarrollar nuevos programas de Ciencia y Tecnología como *PAUTA*, *SAGA*, “*TECHNOLOchicas*” que busquen involucrar a sus familiares y a su núcleo cercano para que los adolescentes no deserten del aprendizaje.
6. Hacer un *Podcast* con temas que visualicen la importancia tanto de la ciencia como de la tecnología, en la sociedad, para los usuarios y su núcleo cercano.
7. Producir material audiovisual para diversas redes sociales, que instruya y motive a las alumnas y los alumnos, con la participación de los profesores para realizar nuevos experimentos.
8. Organizar pláticas con científicas contemporáneas en escuelas o centros de cultura dirigida a las y los adolescentes y a su núcleo cercano en donde no solo se aborden temas de investigación, además, se incluyan las oportunidades laborales y económicas que las mujeres tienen en el ámbito científico y si es posible emprender un negocio con la ayuda de la ciencia.
9. Impartir talleres de Ciencia y Tecnología, que incentiven a las y los usuarios y su núcleo cercano, a conocer cómo los avances científicos forman parte de la vida cotidiana.

Al tener claras las posibles acciones a desarrollar, se fueron acotando por criterios. Entre ellos se distinguen: qué tanto esta acción puede modificar el comportamiento apático de las y los adolescentes.

Se seleccionaron estados del arte para encontrar propuestas similares, en las que se pudieran analizar sus aciertos y sus áreas de oportunidad.

(Tal selección puede consultarse en los anexos del capítulo 6)



Con el diagnóstico anterior, se presenta la estrategia integral que tiene por objetivo abordar diversas acciones que sucederán en diferentes momentos y brindar una opción interesante y atractiva para quienes se ven afectadas y afectados por la problemática expuesta en esta investigación. Cabe mencionar que, aunque las propuestas están diseñadas para cierto tipo de usuario o usuarios, se trata de una propuesta abierta a cualquier tipo de público, tal y como se especifica en el siguiente esquema que presenta las acciones contempladas:

**Para los
adolescentes
mujeres y hombres
y padres**

Programa de
madrinas
científicas

Videos/podcasts
de roles y
perspectiva
de género

Canal de videos
de Ciencia
y Tecnología

Juego de mesa
rol de género

**Para los
adolescentes
mujeres y hombres,
padres y profesores**

Juego de mesa
científicas
mexicanas
contemporáneas

Videos/podcasts
de historias
de mexicanas
contemporáneas
en la Ciencia
y la Tecnología

Catálogo de
Ciencia
y Tecnología
en internet

**Para los
adolescentes
mujeres y hombres
y profesores**

Canal de videos
de Ciencia
y Tecnología

**Para los
adolescentes
mujeres y hombres**

Cuadernillo
de orientación
de habilidades
y talentos desde
las Inteligencias
Múltiples

**Para los
profesores**

Videos/podcasts
de roles
y perspectiva
de género

**Para los
padres**

Programa
para acercar
a la Ciencia
y la Tecnología
a madres y padres

**Para la
propuesta
sistémica**

Estudio de
usuario para
publicitarla

Imagen 6.4
Esquema 4

Poder brindar diversas experiencias a las personas, radica en que el flujo de información cambie por medio de la participación de todos, y estas actividades, con el tiempo, incrementen la cercanía y el gusto por la Ciencia y la Tecnología. El ideal a alcanzar es que los usuarios reciban diferentes y constantes estímulos. Se entiende el término *flujos de información*, como “Muchas interrelaciones son flujos de información: señales que viajan hasta los puntos de acción o decisión en los sistemas. Este tipo de acciones suele ser difíciles de detectar, pero cuando las buscamos el sistema nos las revela” (Meadows, 2022, p. 26).

Se muestran a continuación, contenidos que pretenden incidir en el flujo de información, tomando como base el pensamiento sistémico, el diseño sistémico y las necesidades detectadas a partir del mapeo AEIOU:

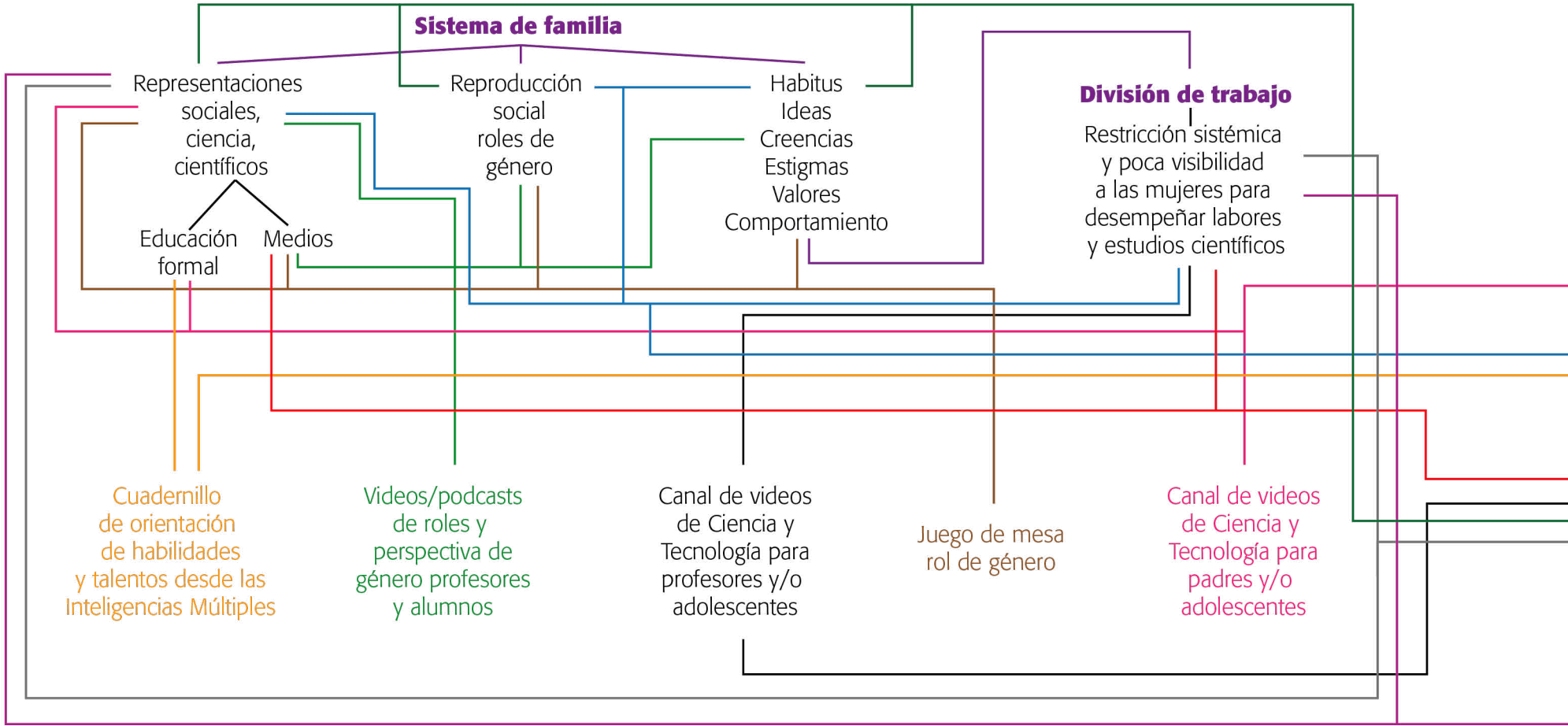
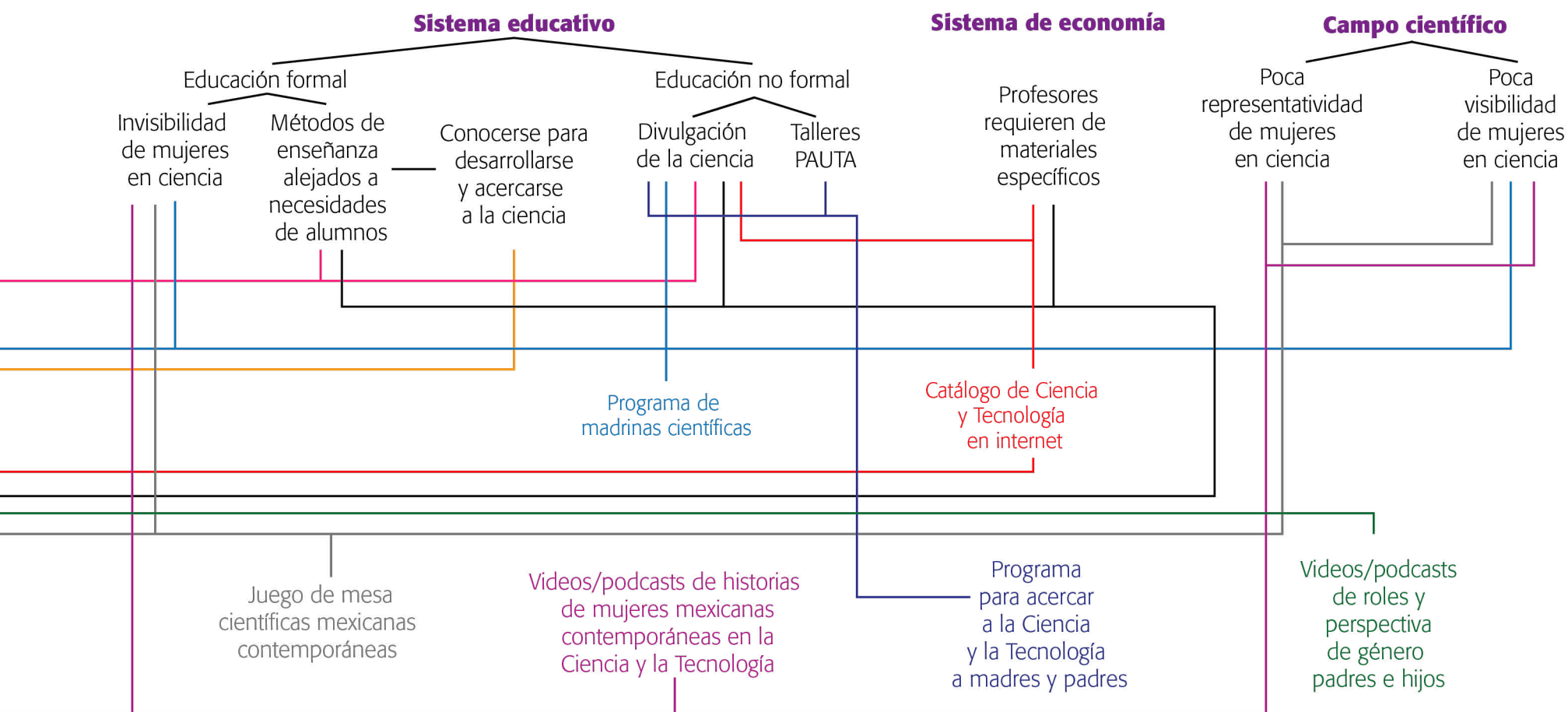


Imagen 6.5
Esquema 5



Este esquema muestra en principio cuatro subsistemas en los cuales se desenvuelven las y los adolescentes que son: subsistema familiar, subsistema educativo, subsistema económico y subsistema científico, también referenciado éste último como campo científico.

En el subsistema familiar, que incluye relaciones con el núcleo cercano, están presentes flujos de información como los *habitus*, que engloban las ideas, creencias, estigmas y valores en una familia, este tipo de *habitus* dan paso a la reproducción social. En este análisis se identificó que, dentro de esta reproducción social, los roles de género tienen una presencia importante en las familias; también que las representaciones sociales que se dan sobre estos roles de género en los medios de comunicación, redes sociales y la educación formal permean la creencia de que solo las personas inteligentes pueden hacer ciencia. Además, no hay una presencia femenina relevante o un papel protagónico con la que las adolescentes se identifiquen en las imágenes que se ven en las series y películas.

Por este motivo se propone hacer un cuadernillo de orientación de habilidades y talentos basado en la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, con el objetivo de mostrar a las y los alumnos que todos somos “inteligentes”, es decir, contamos con talentos y habilidades que nos permiten acercarnos a la ciencia y al arte desde diferentes vivencias.

Por otro lado, se pretende realizar videos y podcast para profesores y alumnos que generen modelos a seguir: inspirados en los modelos que se han desarrollado en la Universidad de Southampton los cuales sugieren que se debe incluir a grupos minoritarios en pláticas que aborden temas de divulgación de la ciencia tal y como nos cuenta en entrevista la Dra. Alice Iles. A continuación se presenta un fragmento de dicha entrevista en su idioma original, ya que, es de suma importancia para este equipo presentar los testimonios como fueron externados por nuestros entrevistados.

“For people and the problem that we have here is that we have lots of mentors and investors and they’re all part of like the old white man’s club because that is traditionally who would be investors who has money who would be in business right women don’t have that because time hasn’t moved forwards enough yet to get to that point it will solely but it means for us like I’m trying to encourage more young women onto our cohort and people from ethnic minority is but if they don’t see anyone they look at a mentors. It’s a page of white men they might be like oh, I don’t see anyone that I would relate to here or anyone that would necessarily understand the things that they’ve gone through and so it’s really difficult so that’s something again. I’m trying to really push for having advocates and mentors that will help”. (Dra. Alis August 16, 2023)

En este caso la Dra. Alice Iles, recomienda que en las pláticas no sólo se aborde sobre la experiencia de las investigadoras, sino que también se ahonde en cómo es que se puede capitalizar el conocimiento científico para que a los padres les dé seguridad saber que sus hijas e hijos tendrán opciones de crecimiento profesional y los apoyen. En Southampton, ha sido valioso y productivo en este sentido, invitar a mentoras que representan minorías para que las y los adolescentes se identifiquen y tengan casos de éxito que sean evidencia de que pueden lograr estudiar ciencia y además tener una ganancia económica que les ayude a emprender sus proyectos.

No obstante, es importante retomar, en el contexto de reproducción social en la sociedad mexicana, el juego de roles de género. Si bien, no están ligados a la divulgación científica, si puede representar un cambio en la forma de pensar de las madres y los padres que continúan reproduciendo estereotipos que responden a los roles de género en el ámbito científico. Por esta razón, fue de vital importancia diseñar el juego de mesa para evidenciar la influencia que los roles de género juegan al momento en que una joven decide qué estudiar profesionalmente ya que como los mencionó la Dra. Jessica Spurrell, en el caso de los programas que son diseñados para que los jóvenes se acerquen a la ciencia.

"Yes, definitely and parent care engagement is also really, really important so we can do lots and lots of work engaging students in school getting students to come on campus in community groups, but if they then go home and the we're giving the message and you can you can study whatever you want to study science is interesting if it's science or you can go to university if you want and or you could be a scientist if you wanted to for-giving all these messages and then the students go home and their parents are giving them the opposite message. This is for you. You need to get a different job. That's not very useful then obviously that's conflicting for the students and so yeah parent engagement parent engagement is important".
(August 14, 2023)

Otro subsistema presente es el educativo, en el cual se incluye a la educación formal y no formal. En el rubro de la educación formal identificamos que existe poca visibilidad del trabajo de las científicas en libros de texto, métodos de enseñanza alejados de las necesidades de los alumnos, que los alumnos conozcan sus habilidades y talentos que les brinde estrategias a los profesores, padres y a las y los alumnos interesados a conocer más de la práctica científica.

Para subsanar estas áreas de oportunidad se pensó en la producción de video podcast que aborden qué son los roles de género y cómo es que se relacionan con la escuela, para hacer una crítica a ellos, además de incluir un podcast y videos con la historia de vida de científicas mexicanas a lo largo de la historia. En este punto se incluye el juego de mesa colaborativo de investigadoras mexicanas contemporáneas llamado *Misterios X resolver* que tiene por objetivo divulgar de forma didáctica investigaciones contemporáneas que a la vez sirven como un instrumento a la educación formal.

Por otro lado, unas de las acciones que la UNAM ha implementado, lo que hemos identificado como educación científica no formal, contempla la realización de talleres como el Programa Adopta a Un Talento (PAUTA), que sirven de incentivo para que niñas, niños y adolescentes desarrollen habilidades que les permiten acercarse a la ciencia a través de sus investigaciones y experimentos que realizan en la escuela. como un taller opcional, o en casa, como una actividad lúdica que busca fortalecer la relación entre padres e hijos. En este sentido la propuesta integral busca que se continúen talleres con un modelo parecido a PAUTA, y que ahonden en la importancia de involucrar a las familias para garantizar la continuidad de los proyectos y motivaciones de las niñas, niños y jóvenes.

En cuanto al campo científico existe poca visibilidad del trabajo de las mujeres. Esta poca representatividad ocasiona que las jóvenes no se sientan capaces de pertenecer a la academia y durante su proceso de elección de formación profesional, descarta la opción hacia la ciencia. Por ello, es fundamental seguir con el programa de madrinas científicas, que no solamente fomenta un acercamiento de las adolescentes con estudiantes y/o investigadoras, también, es necesarios que las investigadoras y las universidades desarrollen talleres que expliquen a las adolescentes y a sus padres cuáles son las oportunidades laborales que tienen las investigadoras. No obstante, este tipo de talleres también puede ser adaptado para estudiantes de Ciencia y Tecnología a nivel superior con el objetivo de ofrecer herramientas para potenciar sus investigaciones y hacer emprendimientos o vender sus ideas a las empresas a través del diseño disruptivo y la divulgación científica.

Estas propuestas de acción pretenden ser puestas en marcha en diferentes entornos como: el hogar, la escuela, reuniones de padres de familia, museos, bibliotecas. A continuación, el esquema 2 nos muestra que tipo de actividad es viable de acuerdo con cada escenario.

Hogar

Cuadernillo de orientación de habilidades y talentos desde las Inteligencias Múltiples	Juego de mesa científicas mexicanas contemporáneas
Videos/podcasts de roles y perspectiva de género profesores y alumnos	Videos/podcasts de historias de mujeres mexicanas contemporáneas en la Ciencia y la Tecnología
Canal de videos de Ciencia yTecnología para profesores y/o adolescentes	Videos/podcasts de roles y perspectiva de género padres e hijos
Juego de mesa rol de género	Catálogo de Ciencia y Tecnología en internet
Canal de videos de Ciencia y Tecnología para padres y/o adolescentes	Programa de madrinas científicas

Escuela

Cuadernillo de orientación de habilidades y talentos desde las Inteligencias Múltiples	Juego de mesa científicas mexicanas contemporáneas
Videos/podcasts de roles y perspectiva de género profesores y alumnos	Videos/podcasts de historias de mujeres mexicanas contemporáneas en la Ciencia y la Tecnología
Canal de videos de Ciencia yTecnología para profesores y/o adolescentes	Catálogo de Ciencia y Tecnología en internet
Juego de mesa rol de género	

Imagen 6.6
Esquema 6

Reuniones de padres de familia en la escuela

Cuadernillo de orientación
de habilidades y talentos
desde las Inteligencias
Múltiples

Videos/podcasts de roles
y perspectiva de género
profesores y alumnos

Catálogo de Ciencia
y Tecnología en internet

Programa para acercar
a la Ciencia y la
Tecnología a madres
y padres

Juego de mesa
rol de género

Programas actuales de Ciencia y Tecnología

Cuadernillo de orientación
de habilidades y talentos
desde las Inteligencias
Múltiples

Programa para acercar
a la Ciencia y la
Tecnología a madres
y padres

Juego de mesa
científicas mexicanas
contemporáneas

Videos/podcasts de
historias de mujeres
mexicanas
contemporáneas en la
Ciencia y la Tecnología

Catálogo de Ciencia
y Tecnología en internet

Programa de
madrinas científicas

Bibliotecas

Catálogo de Ciencia
y Tecnología en internet

Programa de
madrinas científicas

Museos

Cuadernillo de orientación
de habilidades y talentos
desde las Inteligencias
Múltiples

Catálogo de Ciencia
y Tecnología en internet

Programa de
madrinas científicas

El siguiente esquema muestra las relaciones entre las propuestas y los lugares:

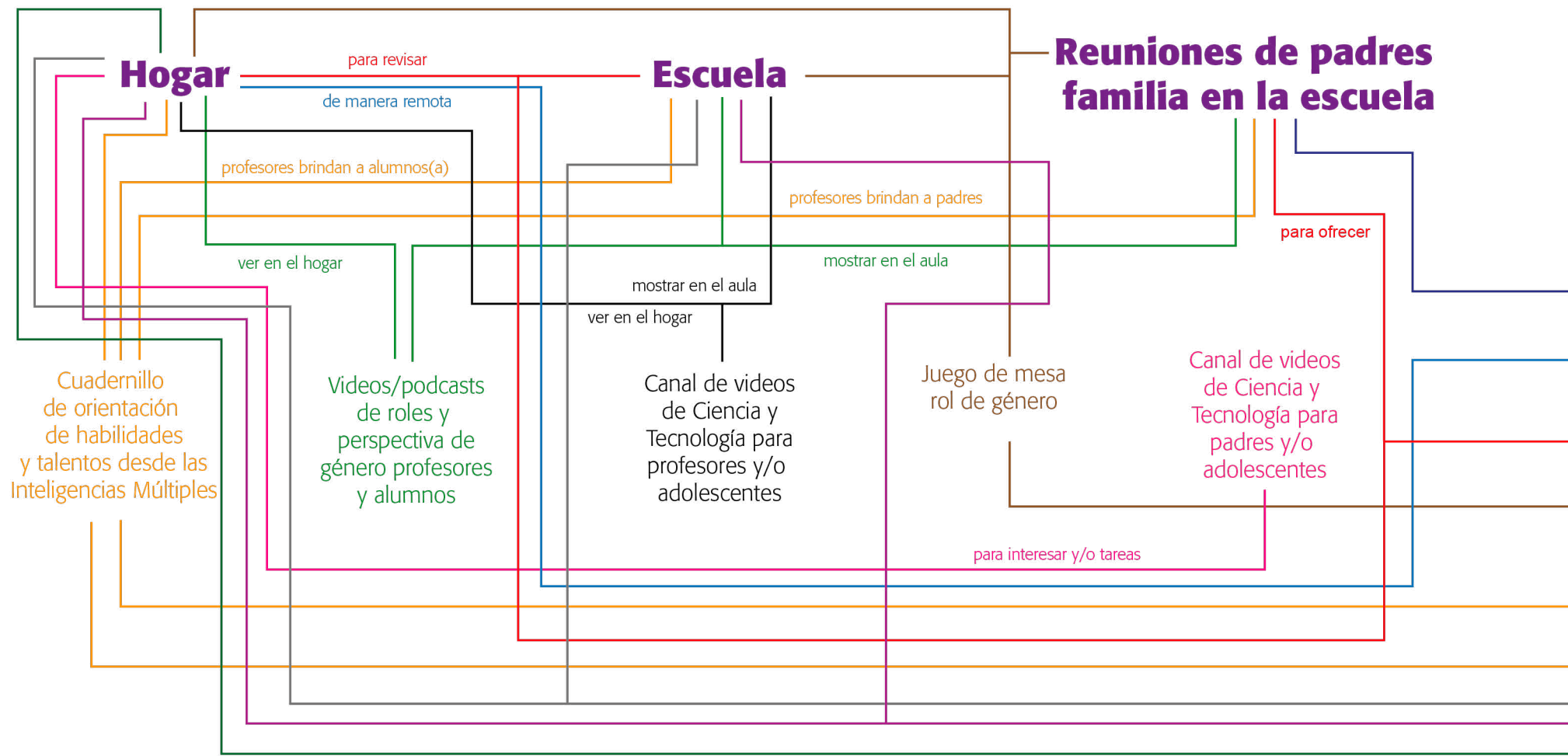
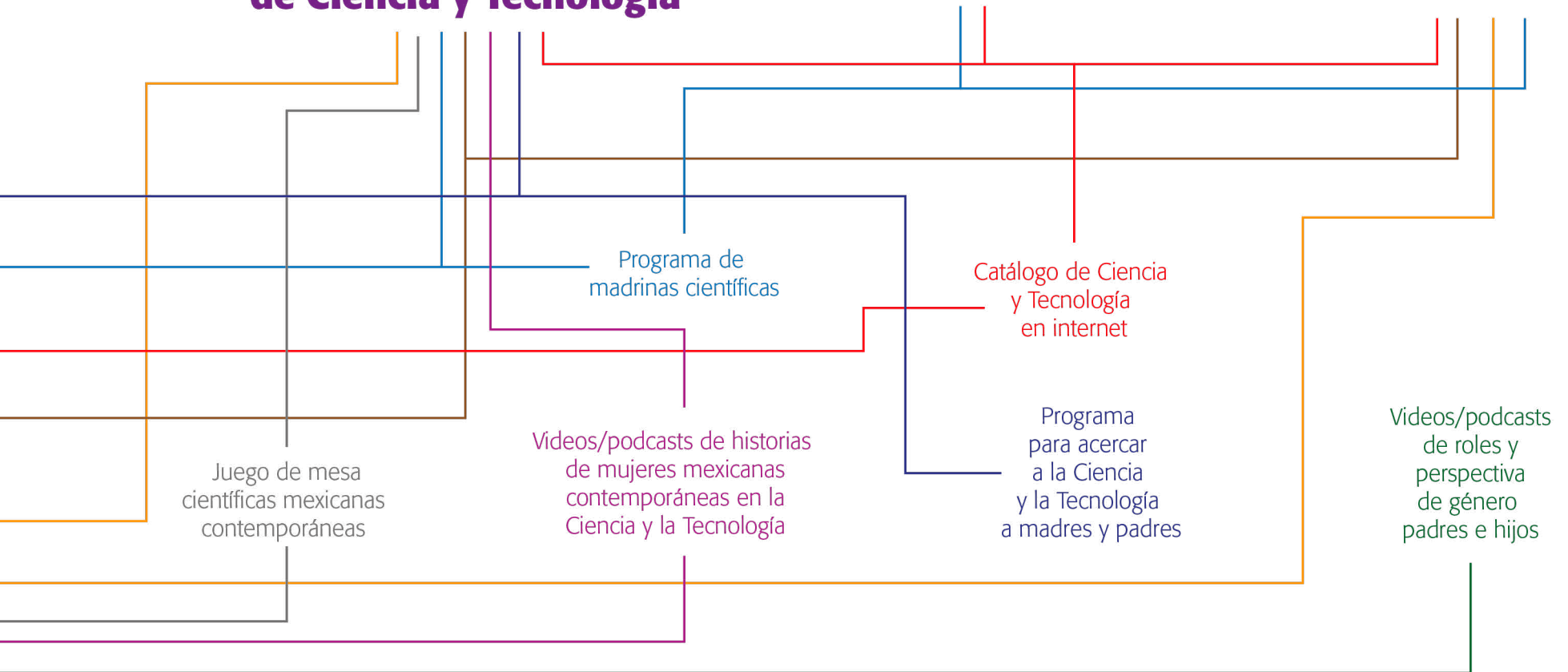


Imagen 6.7
Esquema 7

Programas actuales de Ciencia y Tecnología

Bibliotecas

Museos



Por último, se esboza un esquema que enlista el contenido propuesto para modificar el flujo de relaciones entre los actores de la problemática, de acuerdo con los objetivos de investigación.

Desarrollar un modelo de solución crítico a la forma de enseñanza de los conocimientos científicos en la educación básica

- Cuadernillo de orientación de habilidades y talentos desde las inteligencias múltiples
- Canal de videos de Ciencia y Tecnología para profesores
- Programa de madrinas científicas
- Canal de videos de Ciencia y Tecnología para padres
- Catálogo de Ciencia y tecnología en internet

Mostrar el trabajo y la labor de mujeres mexicanas científicas y tecnólogas a adolescentes y sus familias

- Programa de madrinas científicas
- Juego de mesa científicas mexicanas contemporáneas
- Videos/podcast de historias de mujeres mexicanas en la Ciencia y la Tecnología
- Catálogo de Ciencia y tecnología en internet

Fomentar la reflexión en familias sobre los roles de género en el hogar y las profesiones para promover una equidad entre hombres y mujeres

- Videos/podcast de roles y perspectiva de género en el aula y profesiones para alumnos y profesores.
- Programa de madrinas científicas.
- Videos/podcast de roles y perspectiva de género en el hogar y profesiones para adolescentes y su familia.
- Juego de mesa de roles de género en el hogar y las profesiones.
- Catálogo de Ciencia y tecnología en internet

Imagen 6.8
Esquema 8

Etapas para ejecutar la estrategia integral

- Etapa 1 - Estudio de usuario para publicar estrategia integral

Esta fase es muy importante, de ella depende la capacidad de difusión del proyecto y así alcanzar posibles nuevos usuarios. Es decir, se debe tener claro a qué tipo de personas va dirigido, ya que no es lo mismo que se aplique en la ciudad o en la zona rural del país. Este tipo de características son importantes para desarrollar una estrategia de posicionamiento que más adelante se abordará.

- Etapa 2 - Desarrollo de estrategia integral

Consta de un manual que describe actividades e indicaciones para poder implementarla en diferentes entornos asincrónicamente. Como lo explicamos con antelación tenemos identificadas relaciones sistémicas que varían muy poco entre diferentes

- Etapa 3 - Ejecución

Aunque el manual identifica aspectos que se deben considerar, es indispensable que diversos expertos contextualicen el contenido para lograr un mayor impacto y así poder evaluarlo.

- Etapa 4 - Difusión y posicionamiento

Se recomienda seguir estrategias de posicionamiento. En la revista Zer: Revista de Estudios de Comunicación se menciona en el artículo “Estrategias de posicionamiento de marcas a través del apoyo de causas sociales: una perspectiva desde el análisis de marcas comerciales” lo siguiente:

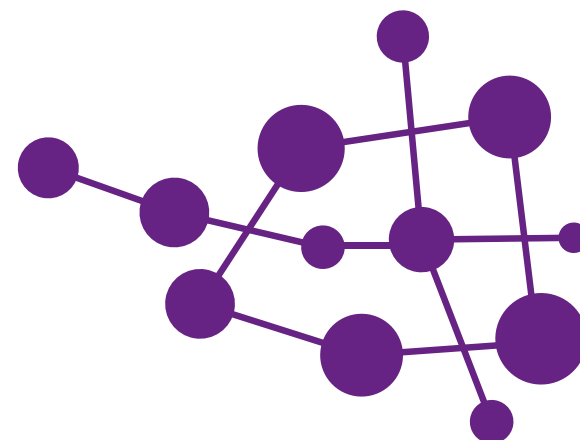
“... las marcas buscan estrategias que sean capaces de adaptar los productos y servicios a los valores y nuevas formas de ver el mundo de la sociedad. Las marcas, como contadoras de historias, se imponen en un mundo donde la comunicación busca formatos transmedia, para llegar a sus audiencias y donde la clave reside en que el público perciba que las marcas tienen características deseables. En este sentido, los profesionales de marketing y comunicación deben buscar posicionamientos que influyan en la percepción positiva de los públicos hacia la marca y su oferta” (López Casares Pertusa, 2023, p. 218).

Para este punto será necesario mostrar que los múltiples contenidos que forman parte de la propuesta integral cubren las necesidades identificadas para que las y los adolescentes, sus madres y padres se acerquen a la ciencia.

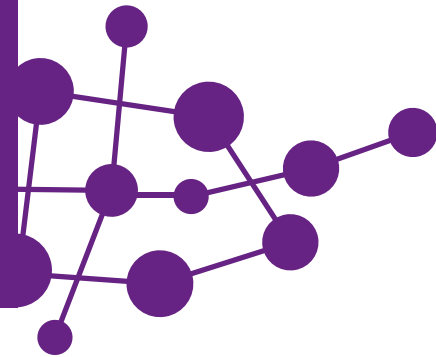
- Etapa 5 – Continuidad

Si realmente se desea obtener un resultado, es importante cambiar formas de pensar, vivir y ser en las personas relacionadas a la problemática y para lograrlo es necesario que los mensajes sean recibidos constantemente en las y los involucrados hasta que la misma se asimile.

La propuesta integral incluye diversas acciones (propuestas) para modificar las relaciones sistémicas. Por ello, se decidió realizar una compilación de éstas en diversos textos explicativos para que las personas interesadas en aplicarlas puedan acceder a las recomendaciones.



Capítulo siete



Una vez desarrollada la propuesta de solución del juego de mesa de divulgación científica que tiene como objetivo ser un bucle de información para cambiar la percepción que las adolescentes tiene de la ciencia y la estrategia integral que tiene por objeto brindar diversas soluciones para los involucrados, se tomó la decisión de probar el juego de mesa de divulgación científica y los juegos de mesa que forman parte de la propuesta integral debido a que no era factible diseñar y evaluar todas las actividades de la propuesta integral.

Esto dio pauta a que los investigadores decidieran hacer un diseño y evaluación de los juegos de mesa y así cumplir con lo que Hegel conoce como síntesis de una solución al mostrar cuáles eran los aciertos y las mejoras en cada caso. Diseñar los modelos de juego de mesa de roles de género y el juego colaborativo de divulgación de la ciencia, fue de vital importancia, ya que uno de los flujos de información identificados como promotor de cambio, es la crítica a los roles de género en la familia, sobre todo para las madres y los padres, porque las y los adolescentes ya cuentan con conocimiento, por el núcleo escolar, de que los roles de género no son una norma social hoy en día. Sin embargo, en el hogar los padres fomentan actividades como los quehaceres domésticos de acuerdo al género con el cual reconocen a sus hijos.

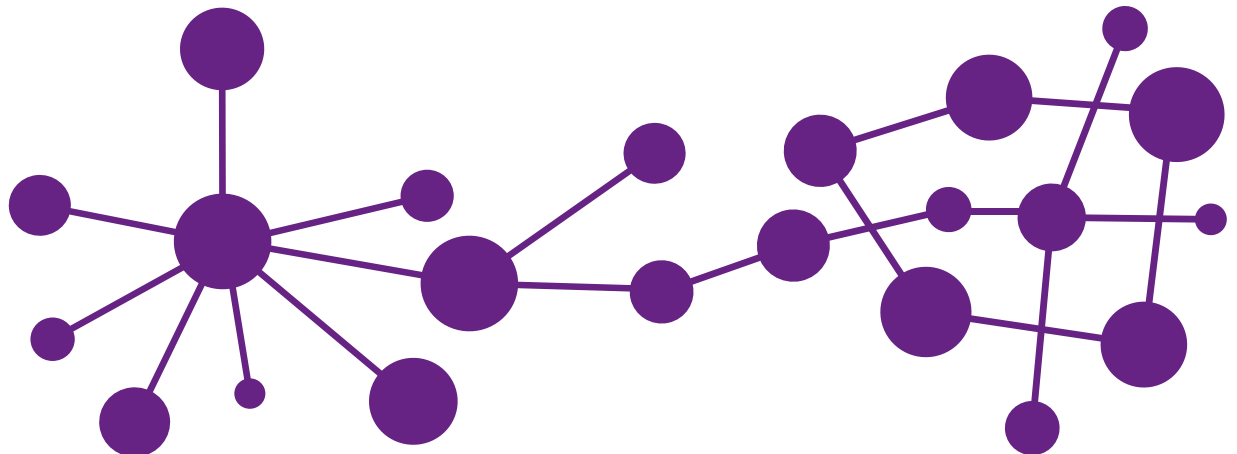
(El proceso que se realizó para el juego de mesa de roles de género y el juego colaborativo de divulgación de la ciencia se puede ver en anexos del capítulo 7.)

Otro factor esencial, es la visibilidad de las científicas mexicanas contemporáneas, que es de suma importancia para que las adolescentes se visualicen en un futuro realizando actividades similares. En este sentido, es necesario hacer de interés el conocimiento científico. De acuerdo a la experiencia de las científicas entrevistadas, una forma que les ha sido eficaz para lograrlo es establecer cierto tipo de misterio o reto en las dinámicas del juego para descubrir el trabajo de investigadoras mexicanas contemporáneas. Por esta situación, se decidió diseñar el juego A escena, que aborda los roles de género y *Misterios X resolver* que devela investigaciones de científicas contemporáneas. El propósito de diseñar ambos juegos fue evaluarlos y conocer la opinión de los usuarios que nos sirvió para construir nuestra síntesis.

10 Desarrollo de solución y/o prototipo de diseño del juego de mesa: *A escena*

Antes de entrar al preámbulo del diseño de las propuestas, es necesario comprender que cada proyecto y/o problemática existente (no únicamente esta problemática) tiene sus propias necesidades y características, por consiguiente, existen muchos tipos de posibles requerimientos para su desarrollo. Sin embargo, para la presente investigación fue indispensable el libro *Diseño: Estrategia y táctica* de Luis Rodríguez Morales, que enumera cuatro requerimientos presentes en todo tipo de diseño:

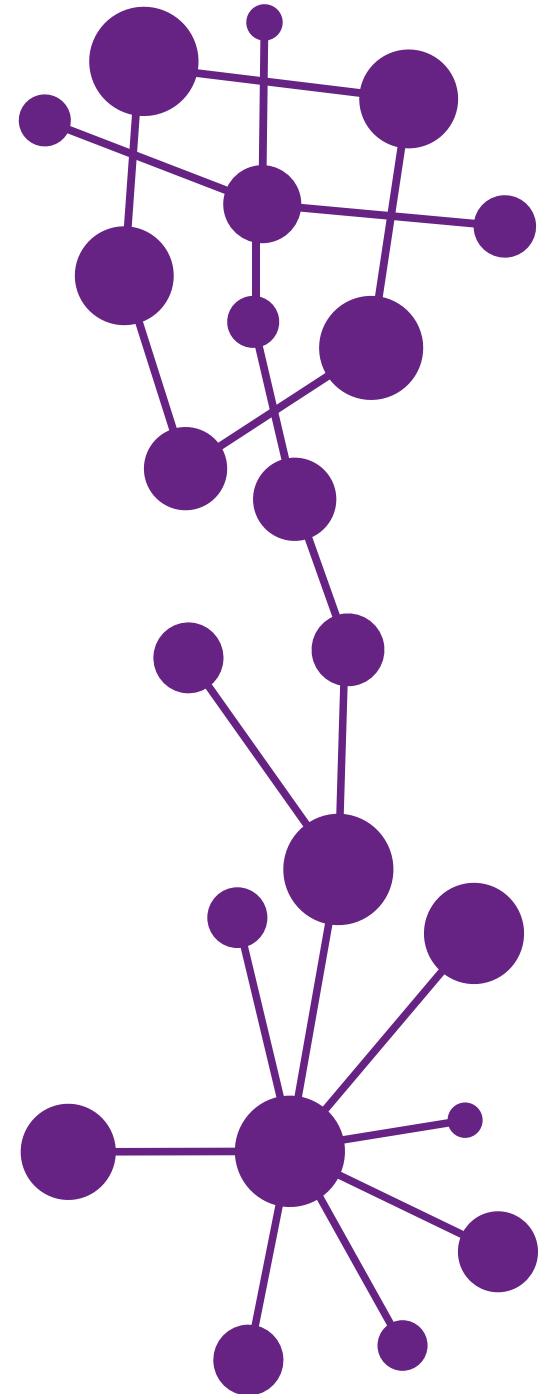
- **Función** - Esta trata sobre la utilidad y función que desempeñará aquello que se diseñe para el proyecto (imágenes, objetos, etc.). Se trata de brindarle al usuario un diseño fácil e intuitivo de usar; además es importante considerar los mecanismos, legibilidad (relación del texto referente a su caja de texto, fondo, tipografía, etc.), leibilidad (capacidad de un texto para ser leído con un máximo de comprensión con el mínimo de dificultad), ergonomía (forma de diseñar que toma en cuenta las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas), entre otros.
- **Expresión** - Tiene que ver con la relevancia y percepción del diseño con respecto a los usuarios. Es decir, toma en consideración aquello que el usuario va a percibir con los sentidos con el objetivo de que le sea pertinente y trata sobre cómo usar diversos tipos de símbolos para que la recepción de los mensajes sea adecuada. Por lo anterior es importante conocer la cultura, el contexto y "gustos" de los usuarios.



- **Tecnología** - Este vector se refiere a los procesos de construcción, fabricación y materiales que tienen los proyectos de diseño. Mientras que la Función y la Expresión están estrechamente ligados al usuario, la Tecnología depende de presupuestos y tiempos del proyecto de diseño.
- **Comercial** - Este trata sobre las expectativas que puede desarrollar el usuario del diseño que se realizó, así como de la distribución y venta del mismo.

(Rodríguez Morales, 2004, 65-78)

Sumado al vector de Función, para el diseño del prototipo, se revisó el texto What makes a good document? The criteria we use de Rob Waller que define dieciséis criterios clave inmersos en cuatro categorías que se deben considerarse al momento de diseñar información para las personas.



Criterios lingüísticos Qué tan fácil es para las personas entender las palabras.	
Franqueza	Usar un lenguaje directo para dejar claro quién está haciendo qué.
Palabras sencillas	Vocabulario fácil de entender.
Gramática y puntuación	Manejo adecuado del idioma.
Leibilidad	Facilidad de las y los lectores para seguir el argumento del texto.
Criterios de diseño Impacto visual del documento y la forma en la que el diseño influye en la usabilidad.	
Legibilidad	Uso de tipografías legibles, adecuadas y la disposición del texto.
Elementos gráficos	Uso de tablas, listas de viñetas, gráficos, cuadros, diagramas, etc.
Estructura	Calidad de organización del documento en relación con su función.
Impresión	Obtener un documento de apariencia atractiva para las personas y que también sea accesible.
Criterios de relación Hasta qué punto el documento establece una relación con sus usuarios.	
De quién	¿Está claro a quién se dirige?
Contacto	Si existen puntos de contacto claros así como medios de contacto.
Audiencia	Adecuación a los conocimientos y habilidades de los usuarios.
Tono	Adaptar el estilo y el lenguaje al contexto.
Criterios de contenido Cómo el contenido y la forma en que está organizado cumplen el propósito del documento.	
Relevancia	Qué tan relevante es el contenido para el destinatario.
Tema	Si está claro de qué se trata lo que se comunica.
Acción	Claridad sobre qué acción se requiere del usuario.
Alineación	Cumplimiento de objetivos y valores previstos por la organización.

(Waller, 2011, p. 4)

Es importante mencionar que todos los modelos de juegos propuestos en esta investigación pasaron por los cuatro requerimientos de diseño y los dieciséis criterios clave de Waller, sin embargo, solo se muestran en los siguientes modelos porque se ajustaron a las necesidades del proceso de retroalimentación con las y los expertos.

Diseño del juego A escena

Para iniciar con el diseño preliminar del juego A escena, fue necesario reconocer que cada proyecto tiene sus propias necesidades y características, por consiguiente, existen diversos tipos de requerimientos para su desarrollo. Sin embargo, este estudio se basó en el libro Diseño: Estrategia y táctica del Dr. Luis Rodríguez Morales, quien menciona tres requerimientos presentes en todo tipo de diseño:

- **Función en el proyecto**

Por medio de las encuestas y entrevistas realizadas durante la fase Investigación a los diversos usuarios, se busca brindar un prototipo legible, leíble, con objetos y un diseño predecible e intuitivo en su uso. Además, debe cumplir con los objetivos planteados del juego.

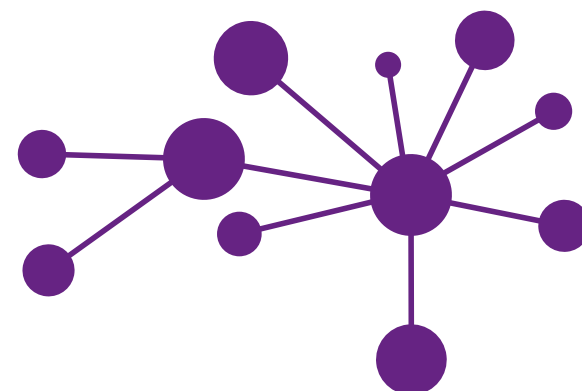
- **Expresión en el proyecto**

Por medio del estudio de similares a la propuesta de solución, se encontraron juegos de mesa que por su popularidad y/o jugabilidad pueden ser percibidos como divertidos para los usuarios, esto es porque las y los usuarios adolescentes solicitan que la forma en que se les presente las cosas sea de esta manera. El juego seleccionado fue Caras y gestos. En lo que respecta a la forma aceptable a las y los usuarios, únicamente se usaron medidas establecidas en otros juegos que utilizan tarjetas para definir la forma final, colores, tipografías, ilustraciones, entre otros. Es importante pasar a otra etapa que no se medirá en la investigación.

- **Tecnología en el proyecto**

Ya que es prototipo para evaluar la usabilidad, si es entendible, jugable y significativo por su contenido con los usuarios, únicamente se usaron materiales de impresión accesibles para los miembros del proyecto.

En lo que respecta al diseño del juego de mesa se manejaron los dieciséis criterios de Waller de la siguiente manera:



Criterios lingüísticos	
Franqueza	Usar un lenguaje directo y llano tanto en las instrucciones, como en las tarjetas y tablero.
Palabras sencillas	Vocabulario fácil de entender para el público meta de mujeres adolescentes de secundaria y su núcleo cercano.
Gramática y puntuación	Manejo adecuado del idioma, además de hacerlo inclusivo.
Leibilidad	Desarrollo de textos fáciles de entender para las y los lectores.
Criterios de diseño	
Legibilidad	Uso de la tipografía Supersonic ThemixB por ser tipos legibles con variaciones en su familia que permiten resaltar ciertas palabras, usar itálicas, etc.
Elementos gráficos	Uso de tabla sencilla.
Estructura	Organización adecuada de instrucciones, así como de tarjetas de acuerdo a su función.
Impresión	Impresión económica para el pilotaje.
Criterios de relación	
De quién	Definir que siempre el público meta son mujeres adolescentes de secundaria y su núcleo cercano.
Contacto	Para el pilotaje este criterio se omite.
Audiencia	Adecuar textos para los conocimientos que tienen las y los adolescentes de secundaria.
Tono	Adaptar el estilo y el lenguaje al contexto de las mujeres adolescentes de secundaria y su núcleo cercano.
Criterios de contenido	
Relevancia	Buscar que los contenidos sean adecuados y relevantes para los usuarios por medio de temas cercanos a su contexto.
Tema	Temáticas claras que formen parte de lo que ven en la secundaria, así como temas que ocurren en su vida cotidiana.
Acción	Claridad en las instrucciones, así como en lo que deben hacer durante el juego de mesa.
Alineación	Cumplimiento de objetivos de acercar a la ciencia desde la curiosidad, mostrar el trabajo de mujeres mexicanas científicas contemporáneas y hacer una crítica a los roles de género que se han naturalizado en el hogar y las profesiones.

Desarrollo de prototipo

Para la realización del contenido (las situaciones y las respuestas), el equipo consideró los aspectos encontrados en todas las entrevistas y encuestas realizadas, así como de las vivencias, situaciones y experiencias obtenidas. Posteriormente se buscó redactar estas experiencias de manera llana y leíble para las y los usuarios.

Con las instrucciones y el contenido establecido, se procedió a pasar lo necesario a Adobe Illustrator, para posteriormente realizar la impresión de los gráficos que (Pueden verse en los anexos del capítulo 7.)

11 Evaluación

Se desarrolló una herramienta de encuesta con la información que se deseaba obtener del pilotaje. Las herramientas fueron las siguientes:

- Herramienta de encuesta.
- Herramienta de observación.
- Programación de evaluación del juego de mesa de roles de género.

(Las herramientas, así como la programación pueden verse en los anexos del capítulo 7.)

Para el desarrollo de la evaluación, y ya que el juego está diseñado para un(a) adolescente de secundaria pública y su familia, se contó con el apoyo y disposición de la familia Leo Sánchez conformada por la madre soltera Mónica Sánchez de 43 años y sus hijas e hijos Valery Leo de 23 años, Yatziry Leo de 18, Cristopher Leo de 17 años y el usuario principal Joshua Leo de 12 años, que estudia en la Escuela Secundaria Oficial No. 0219 "Benjamín Hernández", que es de carácter público en el municipio de Nezahualcóyotl.

La evaluación se realizó el día 10 de septiembre del 2023, en su domicilio ubicado en el municipio de Nezahualcóyotl. Es importante mencionar que, de los diez turnos que se establecen en las reglas del juego, únicamente se realizaron cinco turnos y se obtuvieron 3 de las cinco insignias (objetos que determinan el nivel alcanzado en el juego) porque él o la moderadora consideró que acertaron en las actuaciones realizadas. En esta etapa, se retomó uno de los cinco enfoques del libro *Comprender la investigación de Campo, Una guía práctica para diseñadores de información* de Pontis, prototipos de evaluación para detectar aciertos y áreas de oportunidad, a saber:

Pruebas de usabilidad: Estas pruebas fueron del juego de mujeres mexicanas científicas contemporáneas y del juego de roles de género para observar directamente con los usuarios los aciertos y áreas de oportunidad.

(Las fotos de la evaluación están en los anexos del capítulo 7)

12 Análisis de evaluación

En la información obtenida con las herramientas de observación y encuesta se analizó para comprender aquellas áreas de oportunidad y aciertos que tuvo el juego de mesa y se obtuvieron los siguientes resultados:

- Entre los aciertos que se pudieron leer en la evaluación de la madre de Mónica está que le gusto poder adivinar, la convivencia, que fue una experiencia divertida y entretenida. Calificó el juego en “le gusta” y que lo jugaría seguido.

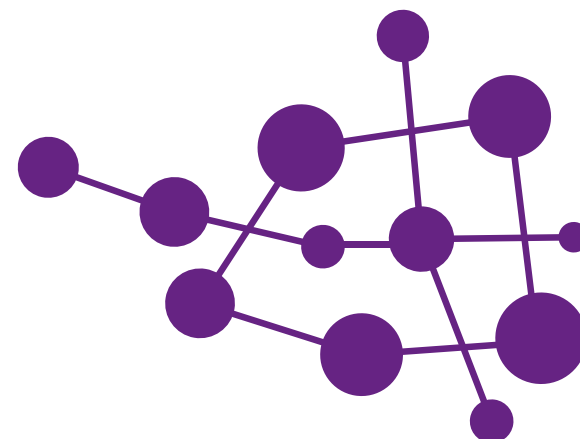
En su apreciación sobre las áreas de oportunidad apuntó que las reglas le fueron algo complicadas y que en ocasiones se enredó un poco al tratar de adivinar.

De los aciertos que se pueden detectar de Valery (la hija mayor de 23 años), está que, según ella, si tuviera que contarle a su mejor amiga(o) de qué trató la actividad, le mencionaría que se trata de actuar en situaciones “normales” que podemos observar a diario, dándole un toque chistoso, pero haciendo llegar un mensaje. Que considera la actuación divertida y que solo es cuestión de interpretar lo leído, sumándole que fue fácil seguir la situación y encontrar la respuesta. Ante la pregunta: “Antes de jugar este juego de mesa ¿notaste alguna acción que actuaste y que realizas en tu vida cotidiana, aunque no haya sido exactamente la misma?”. Ella respondió que “El motivar a alguien a hacer algo que no debería tener un solo género”. En la pregunta “Después de jugar este juego de mesa ¿cambió tu percepción con alguna actividad que hicieras habitualmente?”. Ella contestó “Porque todos somos capaces de hacer lo que nos gusta”. En la pregunta de “¿Después de jugar este juego de mesa tuviste alguna reflexión?”. Ella escribió “Cada uno debe elegir por y para uno mismo”. Finalmente, le agradó actuar en “situaciones mayormente cotidianas”. Calificó el juego en “le gusta” y que lo jugaría seguido.

- En lo que respecta a Yatziry (la hija menor de 18 años) entre los aciertos que se detectaron esta que, según ella, si tuviera que contarle a su mejor amiga(o) de qué trató la actividad redactó que “hacer, bueno, representar acciones que pueden ser cotidianas en la vida diaria hasta adivinar qué es”. En la pregunta de “¿Qué fue lo que más te gustó del juego de mesa?”, ella contestó “que las situaciones planteadas se basan en cosas reales y que debemos llevarlas a cabo con equidad e igualdad”. En la pregunta “Después de jugar este juego de mesa ¿cambió tu percepción con alguna actividad que hicieras habitualmente?”, ella escribió “confirmé que cada uno es libre y capaz de hacer algo”. En la pregunta de “¿Después de jugar este juego de mesa tuviste alguna reflexión?”, ella respondió “que todos somos capaces de hacer lo que queremos sin importar si es una actividad considerada para hombre o mujer”. Además, considera que fue entretenido ver cómo actuaron y la imaginación que tuvieron para transmitir un mensaje mediante la actuación. Calificó el juego en “le gusta” y que lo jugaría a menudo.

- En las áreas de oportunidad que escribió Yatziry, está que se les deben prestar atención a las reglas y ponerlas en práctica; además cree que las respuestas (lo que deben actuar) deben ser más precisas y breves.
- Con Cristopher (el hermano mayor de 17 años), en los aciertos, según él, si tuviera que contarle a su mejor amiga(o) de qué trató la actividad redactó que “tratar de adivinar lo que estábamos interpretando”. Lo que más le gustó fueron las actuaciones ya que considera que “fueron divertidas”. Cree que las instrucciones “fueron fáciles porque no eran muchas y estaban bien declaradas”. En la pregunta de “¿Después de jugar este juego de mesa tuviste alguna reflexión?” Él respondió “debo abrir más mi mente”. Calificó el juego en “le gusta” y que lo jugaría seguido.
- En las áreas de oportunidad que Cristopher propone, está que las cartas tenían información complicada de actuar y las acortaría un poco.
- Finalmente, con Joshua (el usuario principal de 12 años), en aciertos remarca que si él tuviera que contarle a su mejor amiga(o) de qué trató la actividad diría que “de que tienen que actuar”, el dar las instrucciones, que las instrucciones fueron fáciles de entender y que tal vez lo jugaría con amigos.
- En áreas de oportunidad está que no le gusta actuar y que él no logra distinguir (al menos no lo redactó) estas reflexiones que se deseaban brindar acerca de los roles de género. Es importante señalar que, según su familia, Joshua es una persona muy introvertida, seria, tímida y reservada.
- En lo que respecta a las observaciones realizadas por los evaluadores en los aciertos, se notó que les pareció divertido el juego, las mujeres entendieron los mensajes y objetivos de éste. Para lograr las actuaciones buscaron objetos a su alrededor que ayudarán a cumplir el objetivo, hicieron comentarios sobre el hecho de que algunas de las situaciones propuestas en algunas tarjetas, son experiencias que han vivido con amigos o en familia.
- En las áreas de oportunidad está que leyeron dos veces las instrucciones, una al inicio y una segunda al momento de jugar. El leer la información de lo que debían de actuar al inicio, provocó que posteriormente, al momento de actuar, tuvieran que volver a leer la información. Tardaron mucho en planear lo que se debe actuar. A Joshua, que es introvertido, le gustaba más ser moderador y no actuar.

(Para ahondar en las herramientas de evaluación consultar los anexos de la sección de evaluación.)



13 Recomendaciones

Las recomendaciones del juego de mesa de roles de género se enlistan a continuación:

1. El juego en esta etapa no es funcional para el público meta (adolescentes de secundaria) por los contenidos. Es importante ajustarlos, acoplarlos y usar un lenguaje apropiado para ellos. En contraste, para edades de 17 en adelante comienza a ser funcional, pertinente y significativo.
2. Es importante buscar a una persona con experiencia en el tema de Igualdad y Perspectiva de Género, así como en metodologías feministas y cercanía con adolescentes, para que haga leíble el contenido para el público meta.
3. Es necesario sintetizar la redacción de las situaciones y respuestas a realizar.
4. La esencia del juego, la cual es actuar, es de utilidad para mandar el mensaje esperado, generar empatía o reflexión. Sin embargo, es necesario facilitar esta actuación. Otra manera para adivinar la respuesta de las situaciones puede ser a través de la opción de dibujar ya sea objetos, toda la respuesta o lo que crean necesario. Esto permitiría que las personas que son más reservadas puedan desenvolverse mejor.
5. Actuar y ver actuaciones fue lo que más gusto y que consideraron más divertido; excepto a la persona introvertida a quien le agrado ver las actuaciones, pero no actuarlas. Por lo tanto, si existen personas que no les gusta actuar, son tímidas, introvertidas, reservadas, etcétera, se sugiere que sean las o los moderadores.
6. Se sugiere que las instrucciones se lean mientras se comienza a jugar, para que no se lean dos veces.
7. De igual manera, leer las situaciones al inicio del turno y antes de que comiencen a jugar para reforzar la idea.
8. Definir como tiempo límite un minuto para la planeación de la respuesta (lo que se actuará).
9. Diseñar pictogramas de mujeres, hombres, niñas y niños para que puedan usarlos con la finalidad de facilitar la actuación de la respuesta. Es importante que el diseño sea lo más neutral posible para no dar ningún tipo de estereotipo.
10. Permitir que además de decir la persona qué son y el lugar, puedan decir verbos de la acción y decir qué tipo de objeto usan, en el momento que crean adecuado.
11. Se recomienda que el moderador cambie en cada turno para que todos(as) las participantes tengan la posibilidad de deliberar si lo actuado es adecuado o bien para que actúen. Esto siempre y cuando todas los involucrados estén de acuerdo.
12. Podría agregarse una opción de brindar pistas para ayudar a adivinar lo que se debe actuar mediante una actividad o ejercicio.
13. La prueba piloto se jugó a cinco turnos, de los cuales los mediadores decidieron dar tres veces las insignias, es decir, aceptaron que adivinaron lo actuado tres veces. Aunque las y los evaluados parecían algo cabizbajos por no adivinar más actuaciones, ayudó mucho leer el mensaje de la tabla, por lo que se sugiere agregar más mensajes motivacionales en otros lugares del juego.

10 Desarrollo de solución y/o prototipo de diseño del juego de mesa: *Misterios X resolver*

Primordialmente, el diseño se basó en identificar el propósito del juego que es divulgar el trabajo de científicas mexicanas contemporáneas. Además, se indagó en modelos educativos de comunicación didáctica como herramienta de aprendizaje para poder adaptar un discurso de divulgación científica a un lenguaje didáctico, en este caso un juego de mesa.

“Este tipo de comunicación estudia los fundamentos de enseñanza y de la práctica en el área del lenguaje verbal y no verbal, y de la comunicación. Esta propuesta abarca elementos axiales en el proceso educativo y comunicacional, centrándose en la redefinición del perfil del docente como fundamento epistémico de su acción tecnodidáctica, así como en la identificación de necesidades y requerimientos de actualización en la comunicación interpersonal” (Vázquez A. y Ponce C., 2021, p. 37).

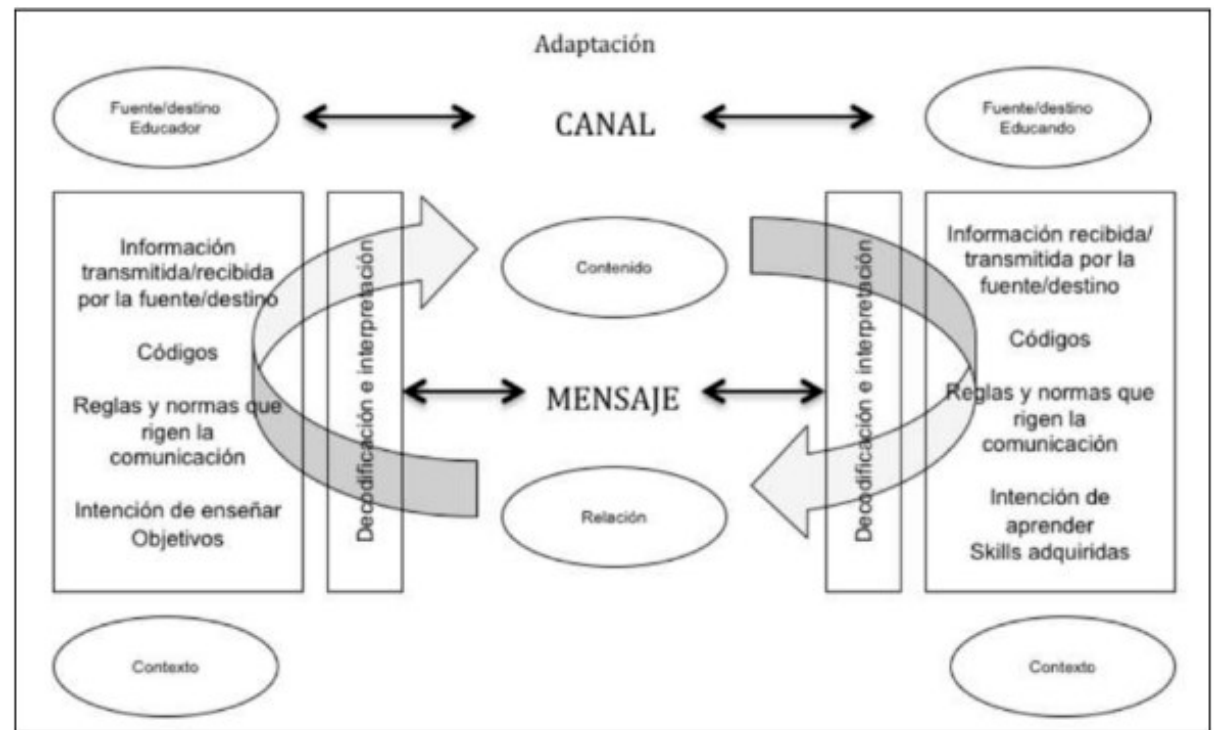


Imagen 7.1
Modelo de comunicación didáctica de Cardoso-Belo 2012
en Vázquez A. y Ponce C., 2012

Dicho modelo, el caso del juego de mesa, tiene la intención de generar una interacción entre el docente y el grupo de alumnas y alumnos, madres y padres de familia para lograr un interés por la ciencia.

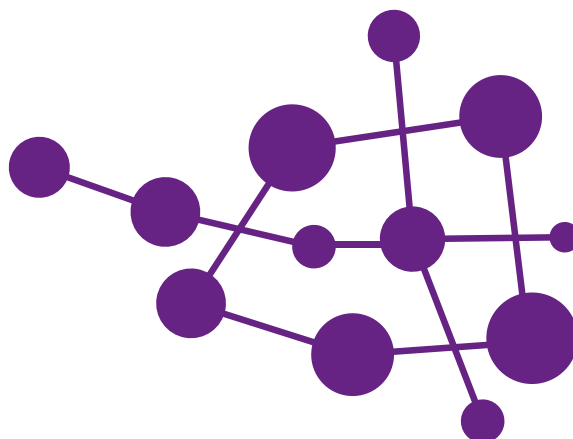
“Este proceso de comunicación didáctica incorpora la noción del docente como facilitador, gestor, o promotor de aprendizaje, y al estudiante como centro de la acción didáctica, quienes interactúan en torno a la construcción de aprendizajes” (Vázquez A. y Ponce C., 2021, p. 10).

Por otro lado, con ayuda de la corriente de diseño disruptivo, se obtuvo un acercamiento al pensamiento de las investigadoras referente a las acciones que consideraran necesarias para que los adolescentes integren el estudio científico en su vida cotidiana. Uno de los puntos en los que coincidieron fue en contar parte su historia personal y las motivaciones sociales que las llevan a investigar para que los jóvenes se identifiquen y puedan considerar al estudio como una herramienta de crecimiento personal y de cambio social.

Una vez claro el modelo de juego, también se identificaron los requerimientos de diseño que dieron origen al prototipo y a continuación se mencionan:

- **Función en el proyecto** - Fomentar la curiosidad y el proceso de investigación con la finalidad de que los adolescentes descubran cómo la ciencia impacta en la resolución de problemas en su vida cotidiana y de esta forma se pretende que despierten un interés por la ciencia. Además, de adaptar investigaciones contemporáneas realizadas por científicos para darle visibilidad a su trabajo.
- **Expresividad en el proyecto** - El diseño de este prototipo tiene una referencia gráfica de pizarrón de corcho, que evoca un pizarrón policiaco en el cual se acomodan todas las pruebas para hallar a los responsables de un crimen. Esta referencia es útil debido a que la curiosidad de las y los adolescentes por resolver un crimen, puede ser atractiva para que en lugar de descubrir un crimen se descubran investigadoras mexicanas contemporáneas.

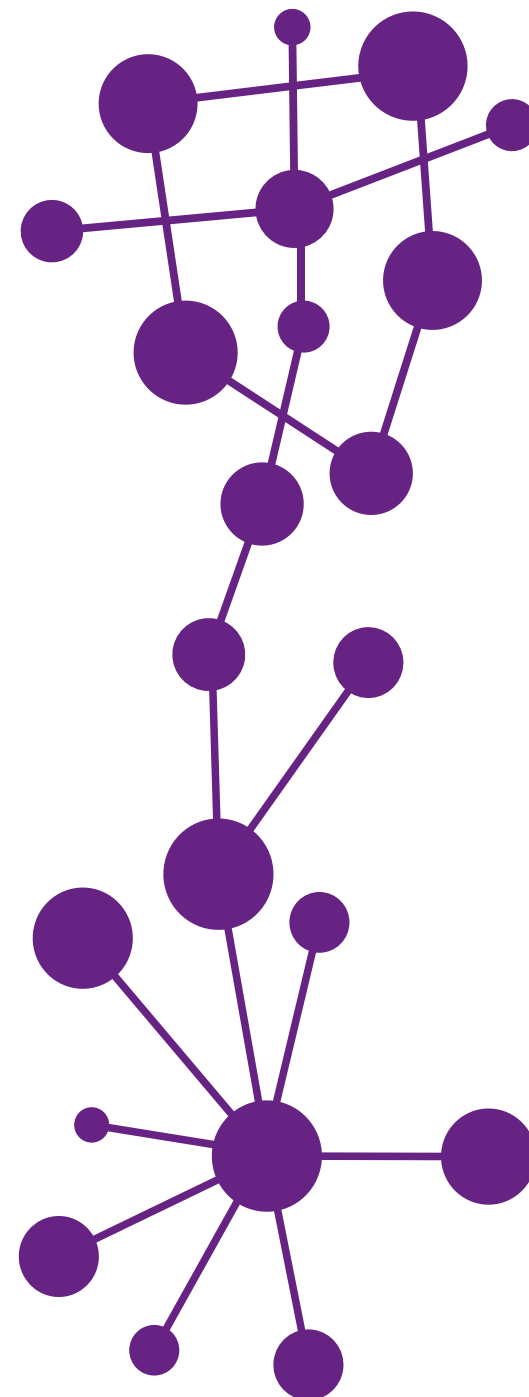
La actividad de referencia que se desarrolló el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, tuvo como resultado la unión de adultos, adolescentes, niñas y niños a través un juego de mesa que divulga la investigación de la microbiota del Sistema de Transporte Colectivo Metro, en la Ciudad de México. Se detectó que el tema era de interés para todo tipo de público y además, logró unir a las familias al conocer un poco más acerca de las investigaciones contemporáneas de la UAM Cuajimalpa.



- **Tecnología en el proyecto** - Se retomó la idea de un juego colaborativo de misterio que se puede jugar dentro o fuera de un espacio físico y se desarrolló un primer prototipo con material de stock en papel con gráficos minimalistas y textos concretos, con el fin de probar el modelo del juego y descubrir si la relación entre textos e imágenes es la adecuada para hacer funcional el modelo, de ahí que en este punto del estudio no era tan relevante crear ilustraciones para cada investigación.

De acuerdo con las usuarias principales, lo que más disfrutaban era salir al parque. Por otro lado, en las experiencias previas al Día Internacional de la Mujer y Niña en la Ciencia sobre todo en la Alcaldía Cuajimalpa hubo mayor número de interés en entornos diferentes a los espacios abiertos, por lo cual, se tomó la decisión de diseñar un modelo de juego de mesa tradicional análogo, porque un soporte analógico es fácil de transportar y no depende de recursos tecnológicos de los que algunas familias o escuelas carecen.

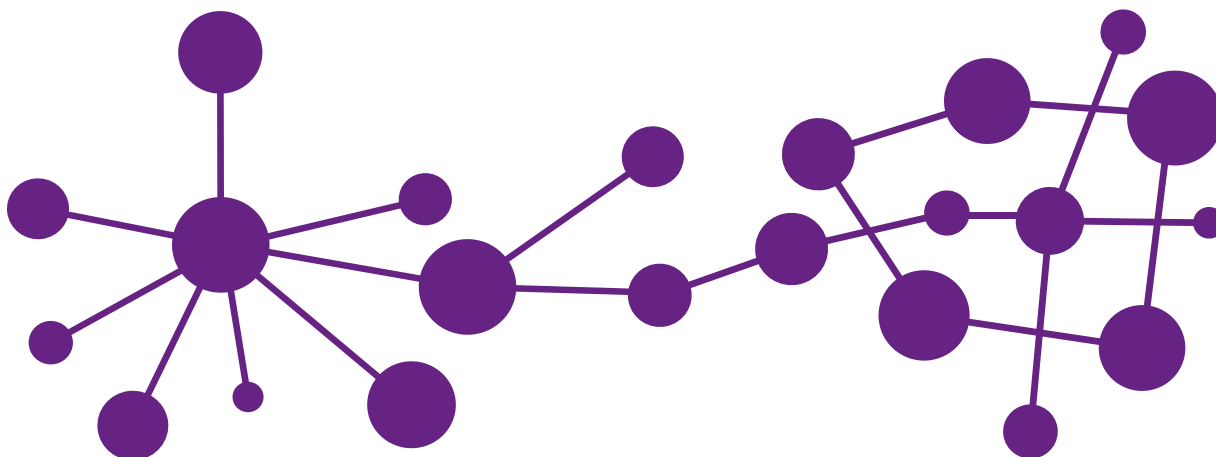
No obstante, en lo que respecta a la función de diseño los textos que tiene el juego, fueron elaborados con base en los dieciséis criterios de Rod Waller, de la siguiente manera:



Criterios lingüísticos	
Franqueza	Usar un lenguaje directo y llano tanto en las instrucciones, como en las tarjetas y tablero.
Palabras sencillas	Vocabulario fácil de entender para el público meta de mujeres adolescentes de secundaria y su núcleo cercano.
Gramática y puntuación	Manejo adecuado del idioma, además de hacerlo inclusivo.
Leibilidad	Desarrollo de textos fáciles de entender para las y los lectores.
Criterios de diseño	
Legibilidad	Uso de la tipografía Sanserif en textos.
Elementos gráficos	Uso de material de <i>stock</i> con colores.
Estructura	Organización adecuada de instrucciones, así como de tarjetas de acuerdo a su función.
Impresión	Impresión económica para el pilotaje.
Criterios de relación	
De quién	Definir que siempre el público meta son mujeres adolescentes de secundaria y su núcleo cercano.
Contacto	Para el pilotaje este criterio se omite.
Audiencia	Adecuar los tecnicismos a un lenguaje llano, que puedan comprender tanto las y los adolescentes, padres y profesores.
Tono	Familiar, que evoca una plática cotidiana entre las investigadoras y participantes del juego.
Criterios de contenido	
Relevancia	Dar a conocer los pasos que la Dra. Mariana Peimbert realizó para conocer más de la microbiota del Metro de la Ciudad de México.
Tema	La importancia de la microbiota en el ecosistema desde un enfoque ecológico.
Acción	Organizar los pasos de la investigación de acuerdo con su desarrollo, es decir, preguntas de investigación número uno y así sucesivamente. Una vez identificado el orden, conocer a la autora y en qué espacio territorial se llevó a cabo la investigación, para tener un panorama completo de la importancia de la ciencia en la sociedad.
Alineación	Crear curiosidad por las investigaciones contemporáneas al mostrar el trabajo de científicas mexicanas y la importancia de sus investigaciones para la sociedad.

Este modelo, idealmente, fue diseñado para jugarse en la escuela en un contexto escolar como lo es una clase abierta o junta de padres de familia para poder incidir en el núcleo cercano, con la participación de madres y/o padres. Es por ello que, las alumnas y los alumnos, las madres y padres, formarán equipos de cuatro personas en adelante, mientras que, el profesor será el mediador o guía del juego.

(Para conocer cómo fue diseñado el modelo de esta versión del juego revisar anexos del capítulo 7).

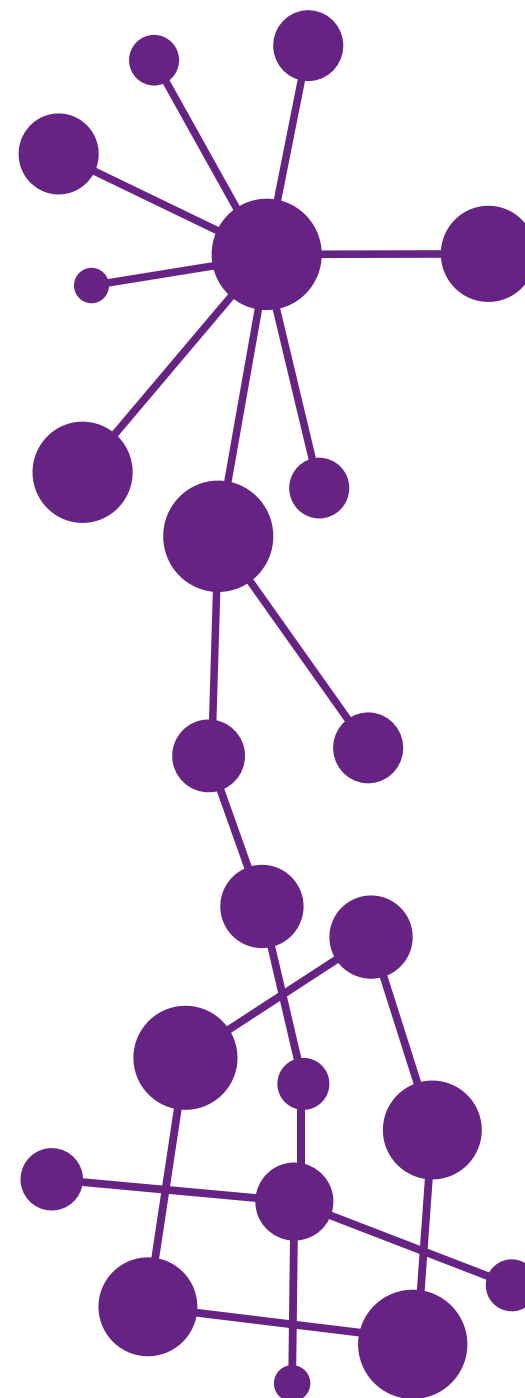


11 Evaluación

Una vez realizado el diseño del prototipo del juego se procedió a evaluar el mismo como parte de las actividades que se realizaron en la UAM Cuajimalpa con motivo a la conmemoración del día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia 2024. Al igual que el año anterior, se realizaron talleres de divulgación para niñas y adolescentes en los cuales se involucraron alumnas de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería y profesoras de las licenciaturas de Ingeniería Biológica y Biología Molecular.

Bajo este contexto el juego fue evaluado por usuarias experimentadas, usuarias meta y usuarias secundarias, es decir, hubo una ronda con profesoras y egresadas de las licenciaturas de Biología Molecular y de la maestría en Ciencia Naturales e Ingeniería, otra ronda con alumnas de secundaria y otra con alumnas de los últimos grados de primaria. Además, de ser evaluado por la Dra. Alejandra Ortiz Medrano, cocreadora del podcast Mandrax. Un podcast de divulgación de la ciencia que de acuerdo con la gaceta de digital de la Universidad de Guadalajara, ha roto records de audiencia en plataformas digitales para ofrece explicaciones científicas sobre los fenómenos de la vida diaria de una manera amena y divertida. (Rios J., 2020) Además, la Dra. Alejandra Ortiz es investigadora en educación y comunicación de la ciencia y ha ganado dos veces el premio nacional de divulgación de la ciencia del antiguo CONAHCyT. (Universidad del Medio Ambiente, s/f)

Las herramientas de evaluación que se utilizaron en este caso fueron la observación y un cuestionario tenía por objetivo conocer la percepción que tenían del juego y si este había cambiado la forma en que ellas conciben la ciencia y el papel que desempeñan las investigadoras. Este cuestionario solamente se aplicó a las usuarias meta y las usuarias secundarias.



12 Análisis de la evaluación

La primera ronda del juego se conformó por la Dra. Mariana Peimbert, Claudia Marlene Torres egresada de la maestría en Ciencias Naturales e Ingeniería y Amairani Cancino egresada de la licenciatura de Biología Molecular. En esta ronda se formó un equipo con las investigadoras y Gabriela Avila fue la encargada de mediar el juego en las cuatro rondas.

Para comenzar, se les pidió a las participantes que se pusieran en el papel de detectives y después se leyeron las reglas de juego. Las jugadoras escogieron uno de los tres casos que se pueden resolver en el juego e iniciaron con la tarea de ordenar el proceso de investigación. El equipo ordenó rápidamente las cartas y cuando la mediadora al revisar las hojas de apoyo se dio cuenta que estaban en lo correcto, por lo tanto, les dijo que iba leer las tres cartas que corresponden a la descripción de la breve historia de vida de las investigadoras.

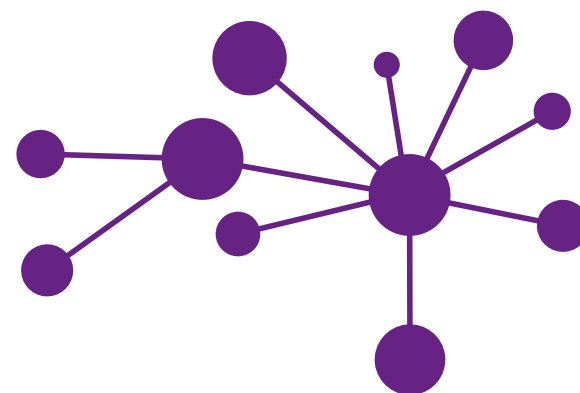
Las jugadoras no lograron identificar a la doctora autora de la investigación, sin embargo, se descartó la carta que ellas eligieron y se leyeron las otras opciones hasta que eligió la carta correcta. El equipo se llevó una sorpresa y comentó que el juego les pareció divertido y una ventaja que le veían es que era corto lo que ayudaba a los jóvenes no se desesperaran al no saber las respuestas.

La segunda tirada de juego fue con la Dra. Alejandra Ortiz, quien como tal no jugó en equipo, pero ella decidió ordenar un caso de los tres presentados y al igual en la primera ronda del juego la Dra. Alejandra Ortiz, acomodó rápido y en orden correcto la investigación. Al momento de leer las cartas para que adivinara quién fue la Dra. encargada de la investigación logró descifrarlo rápido por lo que terminó el juego sin la necesidad de utilizar las cartas de contexto.

Después de las dos primeras tiradas tocó el turno de las usuarias secundarias, es decir, un grupo de cuatro niñas de entre 10 y 12 años acompañadas de una profesora responsable, quien solo observó la ronda a pesar de invitarla a ser la mediadora o detective guía, la docente solo observó.

Una vez confirmado el equipo, por cuatro participantes, la mediadora pidió a las jugadoras que se sintieran como unas verdaderas detectives y acomodó las cartas de las investigadoras y el contexto sobre el tablero. Después, leyó en voz alta las instrucciones del juego y fue entonces que las detectives escogieron el caso que querían resolver y voltearon las cartas para leerlas.

Mientras el equipo leía el caso acomodaron de común acuerdo cada una de las cartas a fuera del tablero y una vez terminado su acomodo, la mediadora les pregunto que si estaban seguras del orden, a lo que respondieron que sí. Entonces la mediadora les comentó que era correcta la forma en que habían acomodado la investigación en este caso de la Dra. Ángeles Camacho y procedió a leer las cartas de todas las investigadoras del juego con el fin de que las detectives descubrieron a la investigadora responsable de la investigación y de inmediato lograron identificarla.



El juego duró 5 minutos y después, se realizó otra ronda y se omitió la investigación de la Dra. Ángeles Camacho. El equipo eligió la investigación de la Dra. Carolina Leyva, la cual costó un poco más de trabajo ordenar, debido a que la información reportada como parte de la investigación contempla la creación de laboratorios Nacional de Ciencia, Tecnología y gestión integrada del Agua, el cual no aporta mucho a la investigación y puede llegar a ser confusa. Sin embargo, una vez ordenadas las cartas de la investigación correctamente y al leer las opciones de investigadora también lograron inferir correctamente quien desarrolló la investigación. Y por último la mediadora les mostró el último caso que correspondió a la investigación de la Dra. Mariana Peimbert con el fin de que conocieran su trabajo y si tienen preguntas sobre su investigación pudieran preguntarle ya que la Dra. participó en el evento.

Al cierre de la actividad, las niñas respondieron el cuestionario en el cual las alumnas externaron que les agrado el juego porque las hizo pensar en los pasos a seguir de una investigación y les gustó conocer de qué forma se hicieron los inventos. También externaron que después de la actividad perciben a las científicas como importantes e inteligentes y les parece que es difícil hacer lo que ellas hacen, sin embargo, una de las cuatro jugadoras dijo que a ella le gustaría estudiar ciencia.

(Véase cuestionarios en anexos capítulo 7)

En cuanto a la profesora que observó el juego, tampoco quiso llenar el cuestionario, externó que el juego era una forma creativa de conocer más sobre mujeres que hacen Ciencia. Para finalizar las tiradas, llegó un grupo de usuarias meta del juego, alumnas de secundaria y preparatoria con un rango de edad de entre 15 a 17 años, quienes en un principio mostraron interés por jugar. Formaron un equipo de seis personas y la mediadora. Al igual que con el otro grupo de niñas la mediadora les pidió que pensarán, por lo menos un rato, que eran detectives y que estaban preparadas para recibir información que les permitiría hallar quién fue la responsable de realizar la investigación elegida.

La mediadora leyó las indicaciones del juego y el equipo eligió el caso que deseaba resolver, el cual fue el de la Dra. Mariana Peimbert, una vez que leyeron las cartas dentro del mismo equipo se formaron dos grupos, unas estaban a favor de acomodar las cartas de una forma, mientras que las otras chicas, dudaban y no estaban seguras.

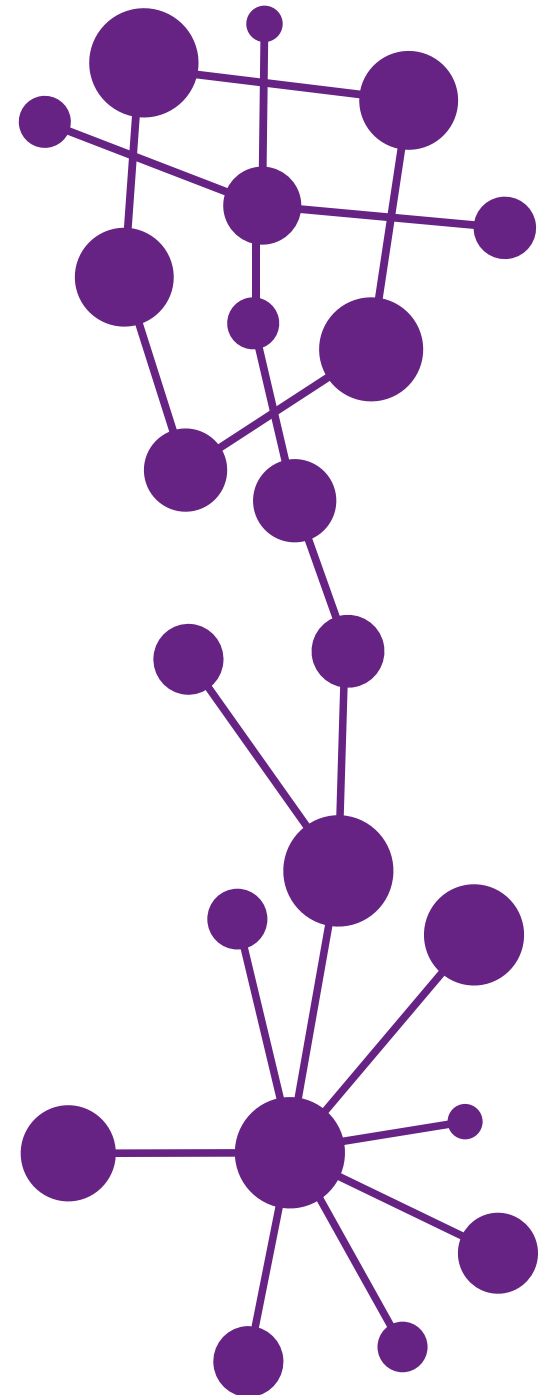
En este caso se creó un ambiente de tensión entre dos chicas que se miraban una a la otra, desaprobando como era que eran acomodar las cartas, y la otra con inseguridad de mantenerse con la decisión de ordenar como ella creía que debía ser correcto.

Entonces la mediadora preguntó al equipo si estaban seguras del acomodo final de las cartas, el cuál era erróneo. Las chicas comenzaron a externar que no estaban seguras y se creó un ambiente de tensión y competitividad, es decir, que a pesar de no estar seguras los grupos que se hicieron en el equipo apoyaban dos diferentes formas de ordenar las cartas en lugar de colaborar para llegar a un acuerdo. Ante esta situación la mediadora solamente hizo preguntas a las participantes con el fin de dar pistas sobre el proceso de la investigación.

Las preguntas fueron: ¿Crees que sin el laboratorio Nacional de Ciencia, Tecnología y gestión integrada del Agua sería posible realizar estudios en torno a ésta? ¿Es posible que una pregunta pueda ser la solución a un problema? De esta forma las alumnas comenzaron a re-ordenar las cartas, pero, aun así, lo hicieron de forma incorrecta, por lo que se procedió a leer las biografías de las Dras. responsables de las investigaciones con el fin de descubrir a la autora del estudio y posteriormente darles otra oportunidad para ordenar las cartas. Al final descubrieron a la científica y se comentó que podía escoger una carta de contexto con el fin organizar nuevamente la investigación y así lo hicieron, pero no sirvió de mucho la información de las cartas de contexto y al final, lograron ordenarlo por observación ya que recordaban cuales eran las combinaciones erróneas y decidieron hacerlo diferente.

Luego de esta ronda decidieron jugar con otro caso que fue mucho más rápido de resolver, pero también estuvo presente la inseguridad y a mitad del juego algunas integrantes dijeron estar aburridas, mientras que las dos chicas líderes de ambos grupos del equipo, que se retaban una a la otra durante las partidas, fueron las que terminaron el juego de forma rápida y más tranquilas, si percatarse que colaboraron para la hallar el orden de las cartas.

Las adolescentes fueron las únicas que quisieron responder el cuestionario y lo que comentaron acerca del juego fue: lo que más les gustó fue la información y el poder analizar los datos, una de ellas menciona que es divertido y educativo y la percepción que se llevan de las mujeres que hacen ciencia es que a veces las mujeres hacen cosas que los hombres no y que el jugar les ayudó a conocer más sobre lo hacen las mujeres en la ciencia.



13 Recomendaciones

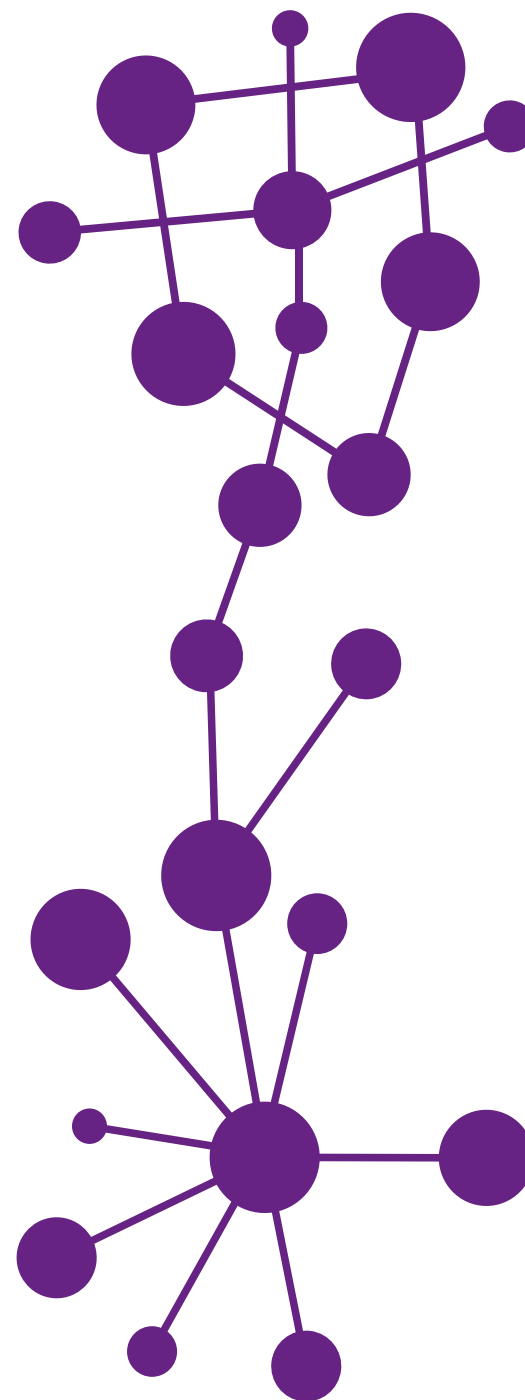
El observar las cuatro partidas del juego fue primordial para considerar qué elementos son útiles y cuáles no, si es que se realiza un rediseño al juego. Se obtuvo información interesante, sobre todo, en lo que respecta a las usuarias meta quienes tuvieron dificultades para poder disfrutar del juego.

En primer lugar, es importante reconocer que el mediador o guía es una pieza clave en el juego y debe tener herramientas que permitan generar un ambiente seguro, de respeto, cooperatividad para los participantes. Es así que, para poder brindar al mediador estas herramientas se recurrió a un breve análisis de la *competencia comunicativa*, pieza clave de la comunicación didáctica, al indagar en las dinámicas que se suscitaron durante el juego entre las alumnas y la mediadora.

Entendamos *competencia comunicativa* como "...el conocimiento de las convenciones lingüísticas y comunicativas que los hablantes deben tener para iniciar y mantener una relación conversacional satisfactoria para ambas partes mediante la creación de mensajes adecuados y efectivos" (Cardoso-Belo, 2011, p. 1330).

Durante la observación se detectaron, más allá de la interacción con el contenido del juego, dinámicas como la falta de interés de las alumnas y la división del equipo en dos grupos, lo que reveló el contexto socio cultural en el cual se desenvuelven las jóvenes.

De acuerdo con la observación, se infiere que las jugadoras no poseen el hábito de investigar por lo que les costó más trabajo ordenar las cartas de forma correcta a diferencia de las jugadoras con un rango de edad de entre 10 y 12 años. Esto podría deberse a la necesidad de identificarse con grupos sociales que consideran a la investigación y la generación de nuevos conocimientos como algo relacionado con pocos niveles de popularidad, es decir, la imagen de la representación social que se tiene de los *chicos nerds* en las escuelas.

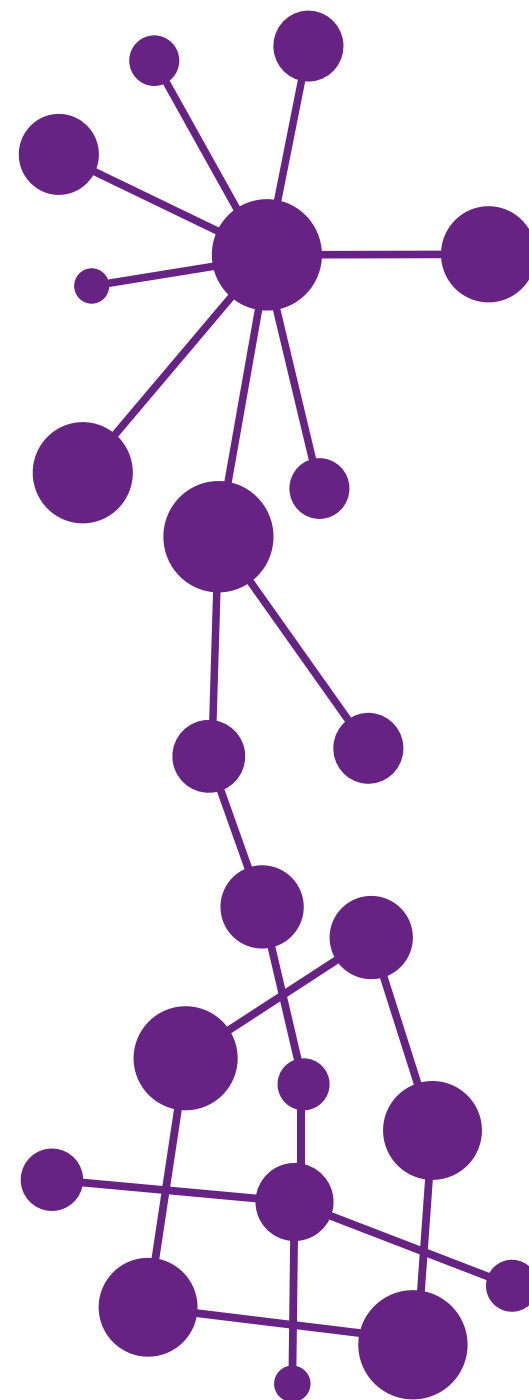


Otro aspecto que también salió a la luz fue la división del equipo en dos grupos que se conformaron por distintas posturas relacionadas con cómo se debían ordenar las cartas. En este sentido se mostró la internalización que existe de la competencia entre las jugadoras, ya que, en lugar de hacer un proceso de argumentación y escucha para tomar una decisión común, por el contrario, las jóvenes se dividieron y cada grupo criticaba al otro si es que la mediadora decía que el acomodo de las cartas no era el correcto. Esto puede deberse a la manera en que las adolescentes conceptualizan qué es el juego relacionado con la posibilidad de obtener un premio o castigo al lograr o no el objetivo de la actividad.

Una vez concluido el análisis se recomienda que el contenido se adapte tomando en consideración que las adolescentes no están acostumbradas a investigar y ni a jugar colaborativamente.

Lo primero que debe modificarse es el contenido del juego, con el fin de hacer más atractivas las investigaciones, por ejemplo, es redactar con claridad y pertinencia los pasos que las científicas llevaron a cabo en su proceso de investigación para que en el orden del proceso no exista confusión, como ocurrió con la investigación de la Dra. Carolina Leyva que tuvo un mayor grado de dificultad respecto a los otros dos casos. Esto se debió a que al mencionar la creación del laboratorio Nacional de Ciencia, Tecnología y gestión integrada del Agua, esto confundió a las jugadoras.

Es por ello que el texto y la imagen deben ser correspondientes al mensaje como lo menciona la Dra. Carla Spinillo (2010) en el libro *Diseño de información de instrucciones visuales*, ya que, para fines de este juego las investigaciones pueden ser vistas como instrucciones que ayudan a resolver problemas. Además, se debe revisar la corriente de Comunicación Pública de la Ciencia, para analizar si el contenido de los textos aporta elementos de argumentación que permiten construir a las y los jugadores conjeturas sobre la utilidad de la ciencia en su vida.

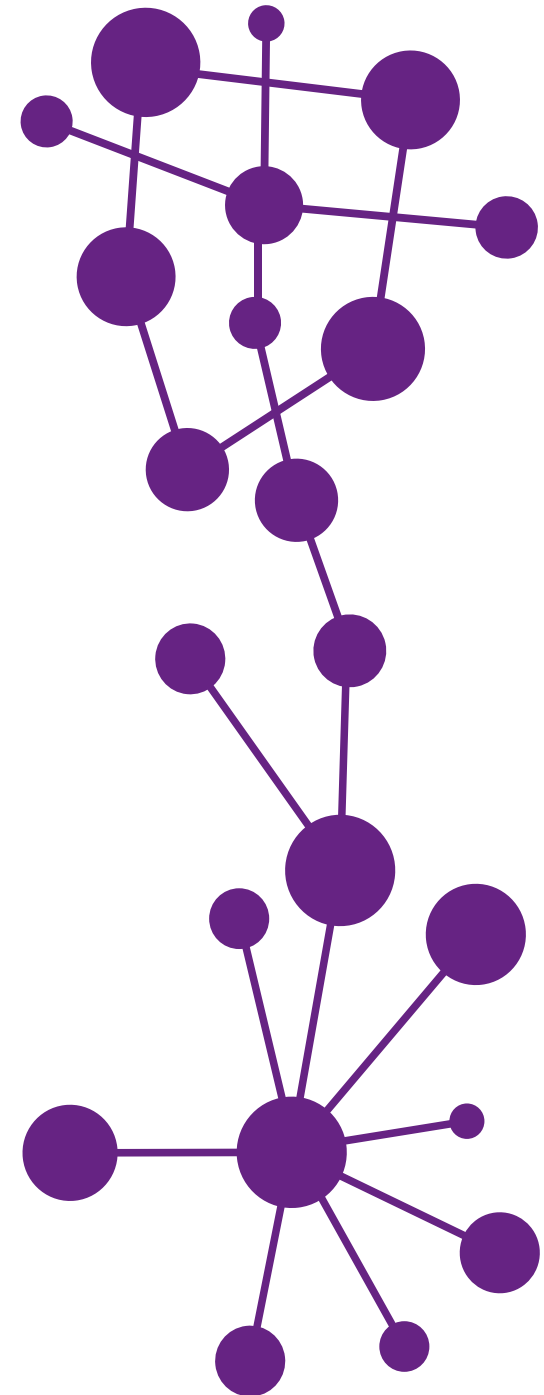


Otro aspecto que también sería importante modificar son las cartas de contexto que se utilizaron durante las partidas porque no aportan información relevante a las y los jugadores sobre la autora de la investigación ni al orden de la misma. En su lugar se podría sugerir cartas con preguntas sobre la investigación que sean una herramienta para que el mediador pueda introducir a las y los participantes al pensamiento crítico o a los conceptos teóricos necesarios para que cada investigación sea útil para las actividades cotidianas de las personas. Con el objetivo de despertar su interés por conocer más sobre la ciencia en la vida cotidiana.

En cuanto a las herramientas que se le sugieren al mediador ante una dinámica de competitividad tenemos que hacer un acuerdo de juego antes de iniciar la partida para poner límites que tienen que ver con el respeto de las y los jugadores, es decir, antes de iniciar recordar que es un momento para aprender de forma diferente disciplinas científicas por lo que nadie está mal o bien en sus respuestas. Todas y todos los jugadores deberán respetar las propuestas y respuestas de sus compañeros y en caso de considerar que la solución no es la idónea, la o las personas deberán dar argumentos para que los compañeros consideren cambiar las respuestas.

El formula preguntas acerca de cómo creen que se desarrolló -con base en los conocimientos previos del desarrollo de una investigación-, es útil ante una situación de competitividad, ya que, ayudó a centrar la atención en el juego y no derrotar a los compañeros.

Por último, el tablero no cuenta con elementos que aporten información, por ello, se considera un rediseño que sea de utilidad para los jugadores sobre el orden de las cartas.

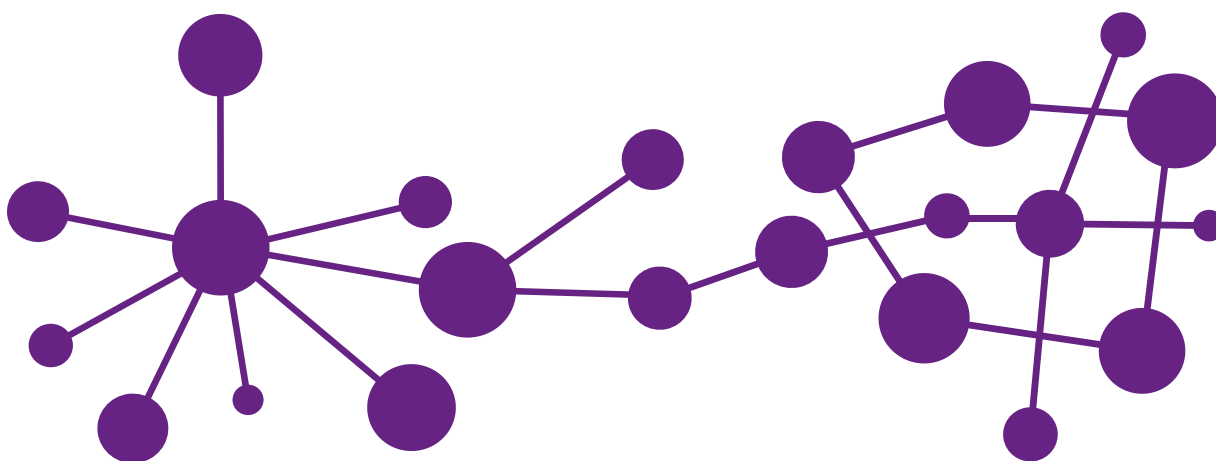


Además de las observaciones y recomendaciones que surgieron de las partidas, las usuarias experimentadas hicieron recomendaciones a la Dra. Mariana Peimbert, se sugirió detallar más el proceso de investigación para que se conozca más sobre resultados e impactos que tuvo el estudio para mejorar la calidad de vida de las personas, también se expresó que ella puede hablar con más doctoras para que se incluya el trabajo de más investigadoras en el juego.

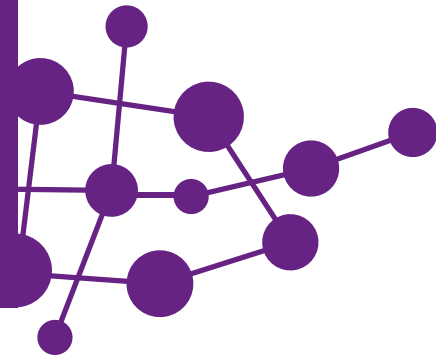
Los comentarios que dio la Dra. Alejandra Ortiz sobre el modelo del juego fueron positivos, pues, lo ve como una herramienta didáctica para poder introducir a las y los participantes, a temas como la microbiota, la óptica y los catalizadores de agua a los adolescentes que cursan la educación secundaria porque es un juego corto y no aburre a los jugadores. De acuerdo con las recomendaciones se realizó un rediseño.

(Para consultarla ir a la parte de anexos del capítulo 7.)

El siguiente, y último apartado, da cuenta de las conclusiones de este estudio y se presentan a modo de reflexión, ya que, además de señalar los alcances de la investigación y la síntesis de ambas propuestas, también, se presenta la reflexión personal y del equipo respecto al trabajo interdisciplinario con un enfoque de perspectiva de género.



Reflexión final



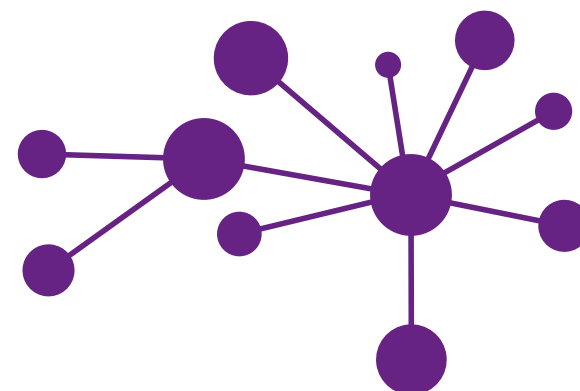
El principal aporte de esta investigación fue develar las relaciones sistémicas que permean en el poco interés de las y los alumnos de secundaria por la Ciencia y la Tecnología, lo que permitió primero, revisar algunas propuestas que otros investigadores y divulgadores de la ciencia realizaron para incrementar el interés de las mujeres por el estudio de la ciencia. Posteriormente, analizar los resultados obtenidos mediante la heurística de diseño de información, propuesta por MADIC, y de este modo se detectaron algunos aspectos para la aplicación de las propuestas que surgieran de esta investigación.

Para lograrlo, no solamente fue de vital importancia acercarse a adolescentes que cursan secundaria en escuelas públicas; también el hacer vínculos y redes de comunicación con diversas científicas y estudiantes de ciencia para conocer más a fondo sus esfuerzos de traspasar la brecha de género en las ciencias naturales y la tecnología y salir adelante en sus proyectos científicos.

A partir del trato directo con personas que están involucradas en la problemática de estudio –estudiantes de secundaria, padres y madres de familia, docentes-, elegidos para llevar a cabo un estudio de campo previo, se constató que las y los jóvenes son revolucionarios y la Ciencia y la Tecnología es una herramienta que puede hacer posible un mundo sustentable, innovador y equitativo por medio de la crítica y la reflexión que esta implica.

Estas experiencias ampliaron la visión en esta investigación para poder ser más asertivos en el acercamiento con las y los jóvenes de secundaria que participaron en diversos ejercicios de sondeo, diseñados para conocer cuál es su opinión al respecto de la enseñanza científica y la influencia que las representaciones sociales tienen en sus creencias sobre la problemática abordada en este estudio.

Si bien, se partió de objetivos muy concretos que desde un principio se establecieron con base en los resultados de campo, los colaboradores avanzaban con lo necesario en conjunto, pero, también, sumaron al proyecto sus propias visiones a partir de su formación e ideales. Es importante mencionar que no porque cada miembro aportara al proyecto elementos de análisis y reflexión desde su convicción, se dejó de colaborar como equipo. Por este motivo, en las reflexiones finales que surgen de este proceso, con puntos muy definidos, cada uno expresa sus conclusiones y procesos a partir de su experiencia de estudio. Por lo tanto, se anotarán los puntos conclusivos y en cada uno de ellos se incluyen tales consideraciones, con la expresión personal de cada investigador, y que son los siguientes:



1 - Recapitulación

Una vez analizados los datos y debido a la formación con la que cada uno de los investigadores cuenta, se optó por respetar la perspectiva académica de cada uno y en este proceso hubo datos y hallazgos muy particulares en los cuales cada uno de los investigadores volcó su interés así tenemos que:

Ante el tema de estudio, la investigadora adoptó desde un principio por dar más peso a una postura con perspectiva de género y buscó la orientación directa de mujeres que se dedican a la divulgación de la ciencia, tanto al realizar entrevistas a científicas contemporáneas mexicanas como a través del recurso de movilidad para tener una estancia de un mes en Southampton, Reino Unido, específicamente con la Dra. Ángeles Camacho quien ha sido reconocida por sus logros en la divulgación de la ciencia, y conoce estrategias de divulgación de la ciencia en la comunidad con perspectiva de género que ha sido de gran utilidad para la motivación de estudiantes hacia la experimentación con las distintas disciplinas científicas.

Una vez profundizado en aquello que las científicas y divulgadoras científicas han encontrado más asertivo en este sentido, optó por una solución que cumpliera con el objetivo de generar curiosidad por la ciencia en las y los adolescentes a la par de visibilizar el trabajo de científicas mexicanas contemporáneas que realizan aportes de gran relevancia al contexto de los adolescentes como lo es investigación de la Dra. Mariana Peimbert Torres y el microbiota del transporte público Metro.

A partir de las opiniones de las científicas entrevistadas y con el conocimiento de las actividades aplicadas con éxito en Reino Unido como parte del Día Internacional de las mujeres ingenieras- *International Women in Engineering*-, en el cual se utilizó un juego de mesa diseñado por la Dra. Jessica Spurrell, inspirado en las cartas *Top Trumps*⁵, se diseñó *Misterios X Resolver*, que es un juego colaborativo de divulgación de la ciencia, que busca cubrir la necesidad que tienen los adolescentes de aprender ciencia de una forma que les resulte divertida e interesante y a su vez mostrar los aportes científicos de investigadoras mexicanas contemporáneas.

Dicha necesidad fue externada por los propios adolescentes durante el trabajo de recolección de datos en la presente investigación. Pese a no contar con una previa experiencia en el diseño de un juego de mesa, si tenía experiencia en relatar historias por lo que el punto de partida fue conocer la historia de vida de las científicas seleccionadas, cuyo objetivo ha sido mejorar la calidad de vida mediante sus aportes científicos, y con quienes era posible hacer un contacto directo.

Fue indispensable comprender los siguientes aspectos: desde qué las llevó a investigar los fenómenos que pretenden mejorar, hasta cuáles fueron sus pasos de investigación. Después, con la ayuda del diseño de información, el diseño disruptivo y la comunicación didáctica se creó un discurso visual didáctico en forma de cartas y tablero que ilustra los procesos de investigación que una científica sigue, como si fuera una detective.

5 Juego de Top Trumps se puede consultar en la página de University of Southampton sección Public engagement with research apartado Women in TEAM (<https://www.efolio.soton.ac.uk/blog/talk2usguidebook/online-resources/women-in-stem/>)

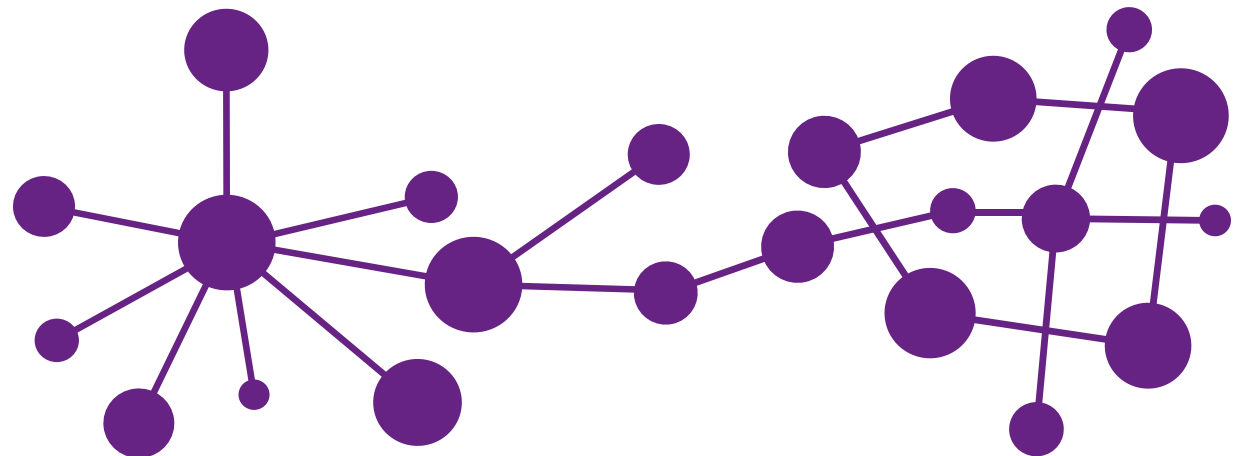
Por su parte el investigador se mantuvo seguro en que el tratamiento y solución del problema se encontraba en atender de forma particular las relaciones sistémicas que se estudiaron a profundidad como parte del plan de estudios MADIC a cargo del Dr. Gustavo Rojas durante la UEA (Unidad Enseñanza Aprendizaje) de Temas Selectos II.

Otro factor determinante fue no descartar a ningún actor relacionado con la problemática y darle continuidad a la propuesta de solución, ya que, al participar en el cierre de actividades 2022 del Programa Adopta Un Talento (PAUTA) y al entrevistar a madres y padres de familia, se aclaró que los jóvenes que están interesados en la ciencia tienen madres y padres que constantemente promueven contenido científico en casa y procuran realizar actividades lúdicas relacionadas con el aprendizaje científico, como ir museos de ciencia, ver documentales, entre otras acciones concretas.

Por lo que se concluye que es importante mantener constante contacto con aquellos aspectos que quieres cambiar para que se dé la ruptura de la cadena y un juego de mesa no lo permite. Por otro lado, es necesario que el docente tenga herramientas relacionadas a las promociones de la ciencia y después las aplique con ajustes que respondan al contexto escolar en donde se desarrollan.

Con estas acciones se pretende dar un impacto continuo que permita brindar el claro mensaje de que la mujer debe estar en la ciencia, por eso es el valor de que llegue a varias personas, en varios momentos de influencia para que se reajuste, generando un cuestionamiento, un cambio de idea y que ese cambio va cambiando el sistema.

A pesar de que muchas personas lo han hecho, la formación como Diseñador de la UAM Cuajimalpa tiene una tendencia hacia la integralidad y eso hace que este modelo cree un recurso lento pero seguro.



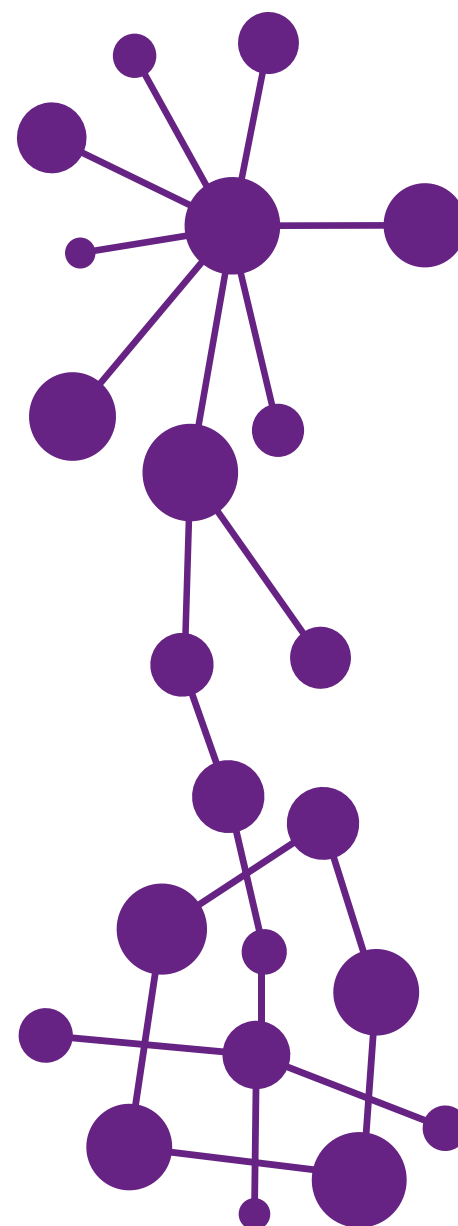
En estas creencias de lo mejor para la situación de acercar a mujeres adolescentes de secundarias públicas a la Ciencia y la Tecnología, el miembro del equipo proveniente de la Licenciatura de Diseño apostó por sumarle al desarrollo de un sistema que incluye a los involucrados por medio de micro soluciones que forman parte de una gran solución integral, que tiene sentido al verse desde su totalidad. Los motivos para proponer esta solución que comprende varios de los elementos que forman parte de la problemática son los siguientes:

1. El usuario principal, así como los secundarios son el centro de la solución.
2. Para realizar un cambio en el usuario principal es importante cambiar a su núcleo cercano.
3. Cada uno de los usuarios tienen diversos niveles de implicación en la problemática, sin embargo, cada uno de ellos debe ser atendido.
4. Los usuarios tienen diversas necesidades que atañen a la problemática que deben ser atendidas para obtener un resultado óptimo.
5. Para provocar un cambio a largo plazo, es importante que los usuarios principales, así como los secundarios, tengan estímulos continuos brindados de diversas formas para que asimilen la situación y la naturalicen.
6. Las acciones aisladas, de una manera u otra, pueden brindar aportes a la solución, pero el éxito se multiplica si se consideran en conjunto.
7. Existen diversos entornos como escuelas públicas, y recursos con las que cada una cuenta -libros de texto gratuito, herramientas de aprendizaje, entre otros- que no pueden ser atendidos de manera directa porque no se puede intervenir con el programa de estudio de la SEP (Secretaría de Educación Pública), pero que deben ser complementados de otras formas y por otros medios.
8. Existen propuestas de solución a la problemática que deben ajustarse para aumentar su probabilidad de éxito.
9. El conjunto de soluciones puede ser de interés para diversas instituciones interesadas en la problemática para ejecutarse.
10. Es necesario trabajar de manera continua, y de la mano, los roles de género y la visibilidad de la mujer en la ciencia para la solución.
11. Es importante, cómo hace mención cada uno de los guiones, la inclusión de expertos para el desarrollo de cada propuesta.
12. Un modelo de solución integral facilita la cercanía a la Ciencia y la Tecnología porque permite que los involucrados conciban estas áreas del saber cómo algo posible, "normal", que existe desde lo cotidiano.
13. Visibilizar a las mujeres que se están desempeñando en estas áreas, las convierte en agente de cambio y/o de influencia.

Ya que, cómo se asentó en líneas anteriores, cada miembro del equipo compartía el fin de acercar a adolescentes de secundarias públicas a la Ciencia y la Tecnología en común, en la práctica, cada uno ofreció una solución diferente y es importante describir el proceso que se siguió para conseguir la propuesta integral a mediano plazo:

1. Desarrollo de diagnóstico por medio de los resultados obtenidos en la metodología AEIOU, las entrevistas y encuestas con los involucrados.
2. Revisar las similitudes, conexiones y relaciones entre ellas.
3. Identificar necesidades de los usuarios tanto principales como secundarios.
4. Realizar una lluvia de ideas de posibles soluciones para atender diversas necesidades.
5. Descartar y pulir las ideas detectadas en la lluvia de ideas.
6. Dialogar con personas involucradas en las ideas a proponer, así como con usuarios de la problemática.
7. Ubicar estados del arte de las ideas que fueron descartadas.
8. Desarrollar esquemas con las conexiones y relaciones entre las propuestas, los usuarios y sus entornos.
9. Pensar en las etapas de desarrollo, así como en posibles personas, instituciones y/o empresas interesadas.
10. Profundizar en el desarrollo de dos propuestas de la solución integral, realizar una evaluación y brindar sugerencias de las mismas.

Lo valioso y más enriquecedor se dio posterior a que cada miembro expusiera su propuesta. A pesar de que cada miembro hizo suyos conocimientos de otras disciplinas, se requirió del otro colaborador para afinar y mejorar aquello que propuso. Lo anterior permitió madurar de forma personal y profesional.



2. Reflexión sobre el proceso de adecuación interdisciplinaria – soluciones al conflicto interdisciplinario, a los procesos personales de desarrollo a partir de los lineamientos de la investigación propuestos.

Durante el desarrollo de la investigación, y dadas las diferencias entre las formaciones de ambos investigadores, su experiencia previa y las posturas concretas definidas por ambos para encontrar una posible solución a la problemática de estudio, en el caso de la investigadora mediante una propuesta con perspectiva de género, y en el del investigador por una visión sistémica integral, se suscitaron desacuerdos que llevaron a un análisis de ambas propuestas y se optó por no descartar ninguna y respetar y considerar ambos procesos. Sus reflexiones sobre este punto son las siguientes:

La investigadora reconoce el valor de esta circunstancia y el enriquecimiento que surgió a partir del acuerdo de que cada uno explorara creativamente y sin limitaciones soluciones factibles, ya que un punto muy claro que se tuvo desde un principio, fue que la equidad y el respeto estarían presentes durante la investigación.

Se eligieron dos soluciones para su desarrollo y evaluación con las y los alumnos de secundaria, sus padres y profesores que fueron el juego de mesa “*Misterios X resolver*” y “*A escena*” que fue evaluado por el investigador.

La presente investigación, como se ha mencionado, estuvo llena de retos interdisciplinarios y personales debido a que ambos investigadores poseen habitus diferentes y esto desencadenó diversos puntos de vista en torno a la problemática.

El hecho de trabajar un tema de género es complejo y requiere romper paradigmas personales y profesionales que se convirtieron en *Aufhebung* (superación) de acuerdo con Hegel, es una operación lógica “que parte de dos categorías claramente distintas, o que en un nivel de entendimiento parecen claramente distintas, incluso contradictorias para dar lugar a una categoría más rica, donde algo de las entidades opuestas se conservan como momento evanescente, pero la oposición se trasciende” (Muñoz Rubio, 2014, p. 403).

Esta propuesta metodológica hegeliana, resulta ser de utilidad para darle sentido y correlación a las dos distintas propuestas desarrolladas por ambos investigadores, que de acuerdo con la lógica dialéctica de Hegel pueden ser aparentemente complementarias, pero en esencia opuestas. No obstante, ambas son válidas y se enriquecen una de la otra.

Por un lado, tuvimos como una primera solución, que parecía conjunta, la creación de un juego de mesa, sin embargo, a la par, el investigador desarrolló una compilación en la que integró en la medida de los posibles las actividades que hasta la fecha han quedado registradas como una búsqueda para mejorar como una propuesta integral con el objetivo de visibilizar el trabajo de las mujeres en la ciencia, motivar a los adolescentes a conocer cómo la ciencia participa en su cotidianidad. Por otro lado, se propuso un abordaje a través de diversas dinámicas para que los actores imbuidos en esta problemática puedan tomar conciencia de cómo definen sus prácticas familiares los roles de género.

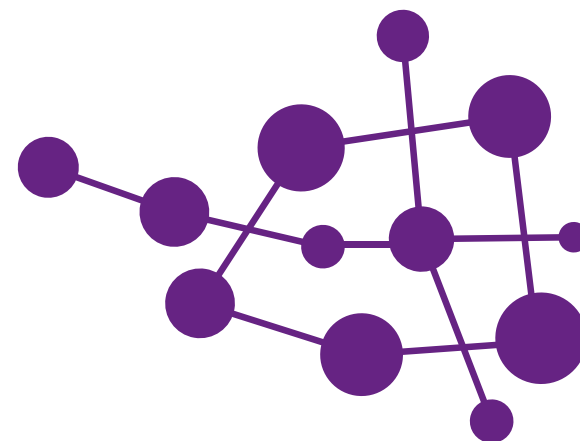
No fue sencillo visibilizar actitudes o decisiones patriarcales que aparecieron a lo largo de la investigación, introyectadas por los roles de género durante muchas generaciones en México, y que definitivamente modificaron la forma de pensar de cada uno de los integrantes.

Toda la experiencia adquirida durante la investigación, que tiene como eje rector invitar a la reflexión para modificar el pensamiento de género entre las familias de los adolescentes, se basó en la equidad y el respeto entre los seres humanos, lo cual se considera que es el pilar necesario para que una sociedad logre erradicar comportamientos que afectan el desarrollo personal, cultural y científico de las y los jóvenes tales como el machismo, la violencia y la descalificación de sus actitudes y habilidades.

Sin duda, el mayor reto que vivió el equipo fueron las convicciones de aquello que cada uno consideró como lo “adecuado” para resolver la problemática y a título personal por el colaborador del área de Diseño, el origen de este desafío fue a causa de la interdisciplina. En el libro MADIC: interdisciplina y posgrado la Dra. Caridad García Hernández, ella escribe lo siguiente: “Formar a personas dentro del campo de la interdisciplina representa un reto, pues significa cambiar la formación disciplinaria, partitiva, que poseen los alumnos hacia una conceptualización sistémica de los saberes” (Victoriano Serrano, 2017, p. 42).

Lo citado con anterioridad, en lo que respecta a la investigación, se vivió en persona desde la complejidad de cambiar no solo la formación disciplinar, también se dan desde las experiencias, conocimientos, cualidades o capitales culturales (según Bourdieu). Cada persona aborda un problema o problemática de diversas maneras, procesos y convicciones sin importar que estos tengan la misma finalidad. Para sumar a la interdisciplina Luis Rodríguez Morales (2004) en su libro *Diseño: estrategia y táctica* escribe que “La interdisciplina demanda nuevos métodos de trabajo, que por cierto deberán ser distintos de los métodos lineales planteados en el pasado, pero sobre todo demanda una conciencia clara de lo que cada disciplina puede y debe aportar.” (p. 60). La parte más importante de la cita para esta conclusión es que las disciplinas (personas) pueden y deben aportar, pero no solo a una problemática o investigación, paralelamente, deben aportar también a cada ser. Dicho de otra manera, la interdisciplina, en un ideal, deberá hacer que otras personas hagan suyos conocimientos de otras disciplinas, así como ideas, creencias o capitales culturales de los demás para que al finalizar el proyecto los colaboradores sufran un cambio favorable

que les sume para la vida. No obstante, para llegar a este nivel lo primero es comprender que la interdisciplina es compleja y requiere desaprender para aprender, cuestionar lo establecido tanto en lo que nos rodea como en uno mismo, aceptar que la inconformidad es válida y necesaria, pero, sobre todo, se debe acoger el diálogo, el compromiso y los acuerdos, como pilares para crecer desde la interdisciplina.



3. Conocimientos, saberes y experiencias que dieron origen a una síntesis de ambas propuestas de mejora.

La estrategia de trabajar con dos propuestas de mejora a la problemática permitió conocer mejor las dinámicas del sistema y enfocarnos en diferentes flujos de información y bucles que unen los elementos de éste. Lo primero que se identificó, por medio de estados del arte, fue que ya existen acciones o flujos de información en el sistema que de acuerdo con el discurso oficial es urgente la inclusión de las mujeres en la ciencia, sin embargo, las acciones que se llevan a cabo desde estos organismos internacionales y agendas mundiales no toman en cuenta las dinámicas locales que generan un desinterés por la ciencia.

En este sentido, un hallazgo muy importante y que sobre todo impactó a la investigadora fue “la ciencia me parece interesante, pero no me interesa”. A partir de esta premisa que las y los propios alumnos de secundaria expresaron fue que se decidió realizar un modelo de divulgación dialógica de Ciencia con el objetivo de poder generar una experiencia didáctica que les permitiera despertar interés por la ciencia en las y los alumnos. Y para lograrlo fue indispensable trabajar de forma interdisciplinaria con mujeres que vivieron desde adolescentes experiencias que les permitieron disfrutar y aprender más acerca de fenómenos naturales o simplemente dar respuestas a preguntas que surgen de su entorno.

Fue por ello que el diseño de un juego de mesa de Divulgación Dialógica de la Ciencia, además, de haber seguido la metodología de la diseñadora Cristina Yoshida con relación al diseño disruptivo, también, responde a los puntos más destacados de la lista que Dona Meadow, que identifica puntos de influencia para intervenir un sistema. Meadow enlista 12 acciones que pueden modificar el objetivo del sistema.

El objetivo de este juego responde a incentivar a las y los adolescentes a investigar y conocer más acerca de cómo es que la ciencia mejora aspectos de la vida cotidiana. Para conseguir dicho objetivo, que trasciende al paradigma de terminar con la brecha de género, fue necesario adoptar las reglas para el juego con base en la comunicación didáctica, la cual permite que un guía, en este caso un maestro de las materias como química, física y biología, sea el facilitador de la dinámica y pueda integrar equipos de trabajo que colaboren en la inferencia de los procesos de investigación que científicas mexicanas desarrollaron para dar soluciones a problemas cotidianos a través de fórmulas o teorías que parecen no tener nada que ver con el contexto de las y los estudiantes.

Tal y como se reportó durante la dinámica de prueba, las usuarias principales se mostraron incómodas con las reglas del juego debido al nivel de reflexión que tuvieron que experimentar, al pensar en cómo es que las investigadoras desarrollan sus procesos de estudio, ya que muy pocas veces enfrentan este tipo de análisis a través de un juego. Generalmente se les pide investigar y aprender ciencia como una obligación escolar, sin el tratamiento adecuado para despertar su interés y hacer de este acercamiento una experiencia disfrutable. Aunado a esto, en las aulas de clases son pocas las ocasiones en las cuales los alumnos participan en juegos con reglas colaborativas. Sin embargo, estas incomodidades en realidad son puntos de influencia que incomodan el sistema de creencias en torno al conocimiento científico y modifican el interés que tienen, además de romper con paradigmas que favorecen la brecha de género y el poco interés por la ciencia.

En lo que respecta al juego *A escena*, que trata de roles de género en el hogar, profesiones y la escuela, sus mayores aportaciones fueron las opiniones entre los propios géneros, es decir, la forma en que entendieron el juego las mujeres y los hombres. Por una parte, las mujeres evaluadas mostraron mayor empatía y comprensión con las situaciones establecidas. Ellas hicieron énfasis en la importancia de alcanzar la equidad, mientras que, los hombres evaluados hicieron referencia a que es importante empezar a pensar diferente. Estos resultados se suman a los obtenidos en la prueba DAST en la que únicamente dos hombres de todos los evaluados dibujaron una mujer que hace ciencia. Lo anterior afirma que es necesario que los hombres sean un pilar en todo tipo de proyecto, para acercar a las mujeres a la ciencia y reflexionar desde una perspectiva de género cómo es que la sociedad puede acercarse a la equidad en todos los ámbitos. Aunque las nuevas generaciones asumen que ya se alcanzó la equidad aún persisten muchas ideas naturalizadas de lo que debería ser una mujer y un hombre. Por ello, es necesario incluir al género masculino en estas actividades para que cambien esas ideas, empaticen con la causa y detecten esas ideas que deben romper y cambiar.

Finalmente, en lo que respecta al juego de *UNO*, sobre científicas mexicanas contemporáneas, el mayor resultado obtenido es que al menos con las respuestas de la evaluación se corrobora que es indispensable visualizar a las científicas, porque ayuda a que las vean como personas con gustos, pasatiempos y actividades comunes. Igual que en el juego *A escena* hubo diferencias en la forma en que los mensajes llegaron a los géneros (mujer, hombre): mientras las mujeres evaluadas sintieron orgullo por las científicas, los hombres comprendieron los valiosos aportes que hacen y cambió su forma de verlas. La falta de mujeres científicas en libros, programas, entre otros factores, favorece la impresión de la carencia o poca presencia de las mujeres en disciplinas científicas, o bien, sobre cómo deberían ser. Por lo anterior, es necesario que se realicen más actividades que cambien estas ideas.

Ambas propuestas enriquecen y plantean una visión integral para un cambio sistémico a mediano y largo plazo. Por su parte, el juego de mesa de divulgación científica como herramienta de aprendizaje que visibiliza el documentos o investigaciones inscritas en internet de las científicas mexicanas contemporáneas, responden a la necesidad de las usuarias de aprender de forma didáctica las aplicaciones que tiene la ciencia en la vida cotidiana, mientras que, la propuesta integral responde a la necesidad de reflexionar entorno a los roles de género en casa, sobre todo al impactar en madres y padres de familia que conservan una visión tradicional de la familia y los comportamientos que deben tener los hombres y las mujeres.

El equipo de investigación se encuentra convencido de que el cambio radica en el respeto a las ideas y por ello cree que el escuchar diversos puntos de vista en torno a cómo reducir la brecha de género en la ciencia e integrar al debate a los hombres para crear acciones conjuntas impactará favorablemente el número de mujeres adolescentes que decidan dedicarse a la ciencia en un futuro.

4. Reflexión sobre la necesidad normativa de la propuesta MADIC, para el cauce adecuado de la funcionalidad ejecutiva interdisciplinaria de los grupos de estudio.

Esta es una observación conclusiva por ambos participantes en el que cada uno expresa lo siguiente:

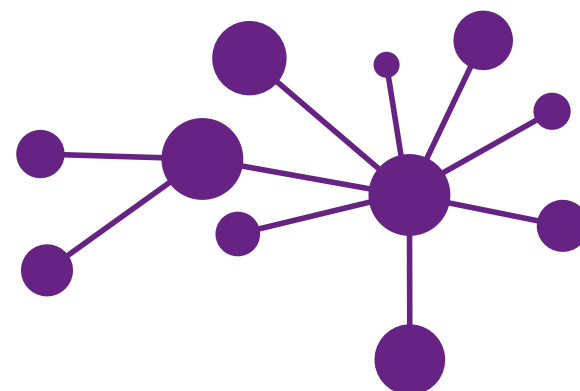
En opinión de la investigadora: Un punto a resaltar y dejar como reflexión es que la Maestría en Diseño, Información y Comunicación debe tomar un papel de mediación mediante el establecimiento previo de una normatividad que encuentre una vía ejecutiva funcional para procesar los desacuerdos que se pueden dar durante las investigaciones interdisciplinarias. No solamente se trata de escuchar a ambas partes y generar acuerdos, también, dadas las características de los problemas sistémicos que en la MADIC se estudian, se sugiere la conveniencia de definir reglas que garanticen el beneficio que surge del debate de ideas, la práctica de habilidades socioemocionales que favorezcan el bienestar mental de los integrantes del equipo, ya sean alumnos o asesores, y ante todo, que se procure el respeto del trabajo de cada integrante del equipo, característica que enfrentamos y pudimos trascender gracias a los aspectos antes mencionados.

Detectamos que en la décima generación se suscitaron diversos casos de conflicto, pero poco se habló de los límites que se deben seguir para culminar las investigaciones con profesionalismo.

Uno de los primeros puntos de solución es el reconocimiento, no negar el conflicto, buscar apoyo como alumnos, y como profesores brindar opciones, al escuchar las diferentes posturas.

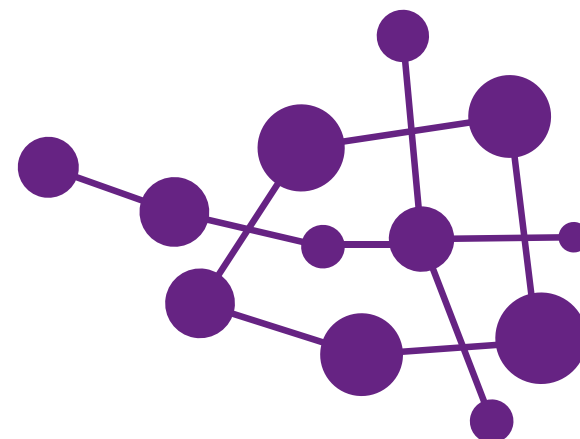
En el caso de la presente investigación, realmente fue una base de conciliación de ideas y de enriquecimiento por las dos diferentes posturas, recurrir a la lógica dialéctica de Hegel que analiza una tesis que pueden ser los puntos de partida de la investigación y las primeras soluciones conjuntas, y deja las diferencias y los puntos propositivos en los que emergen las contradicciones, como antítesis que, entonces, se respetan y pueden analizarse por separado, para así formular una propuesta que conviene a ambas partes y en la que los integrantes se sientan incluidos.

Otra sugerencia efectiva es, quizá, dejar de dividir las disciplinas en la Idónea Comunicación de Resultados. Algo que aprendimos en esta investigación interdisciplinaria es que todos los problemas sociales que se estudian de forma sistémica tienden a explicarse, y en ocasiones modificarse, con la ayuda de diferentes disciplinas y su pertinencia dentro de la investigación no tiene mayor o menor peso para la propuesta. Más allá de apuntar a la disciplina que más aportó a la modificación sistémica, es importante señalar cuál fue el impacto de nuestra investigación en las personas que nos inspiraron a desarrollar estos cambios.



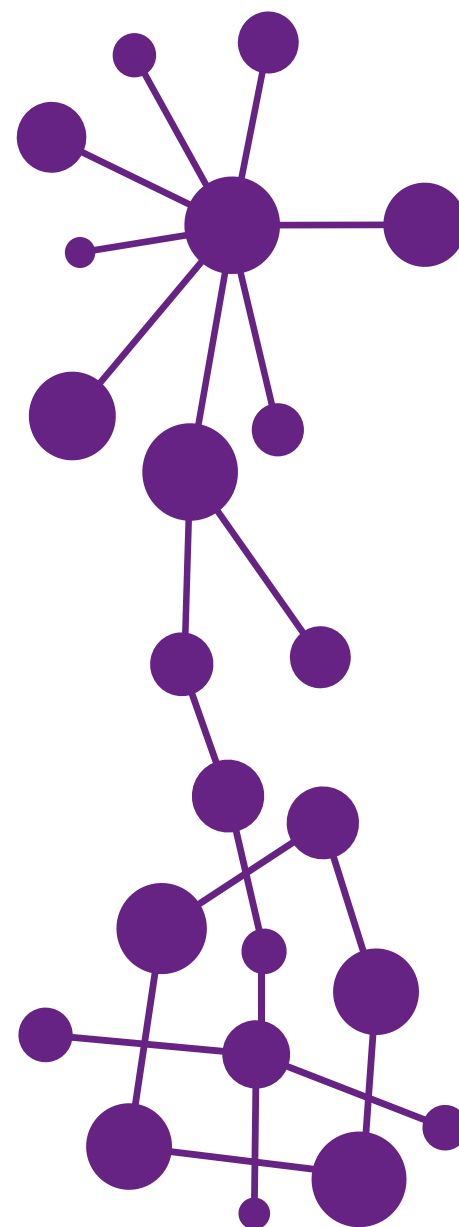
En cuanto a la experiencia del investigador. Entre los desafíos vividos durante la investigación están el lidiar con las diversas posturas, es así que aprender a debatir y ser mediadores es fundamental, ya que pocas veces se tienen herramientas para hacerlo. Asimismo, durante los dos años que dura la Maestría existieron diversos tipos de circunstancias entre profesores, compañeros y miembros del equipo para las que tampoco se enseñan a lidiar, aceptar y a solucionar entre ellas están:

1. Que diversas personas constantemente digan que trabajar en equipo es "sinónimo" de pelear.
2. Minimizar o desvalorizar las disciplinas de origen.
3. Rebajar la experiencia del otro.
4. Omitir la opinión del compañero por la de un experto.
5. Invisibilizar el trabajo del otro por la convicción de lo que se cree correcto.
6. Sentir que no se es escuchado.
7. Dejar de tener el deseo de trabajar en equipo, incluso de separarlo.
8. Ocultar o negar información.
9. Poner a la investigación y/o trabajo por encima de la otra persona o la amistad y vínculos formados.
10. Guardar resentimientos.



Por lo anterior, y con la experiencia vivida, se recomienda para las siguientes generaciones de MADIC así como de otras maestrías para enriquecer su vivencia:

1. Comprender que antes que investigadores somos personas con emociones, inseguridades que viven diversas situaciones.
2. Realizar acuerdos "contratos" entre los miembros del equipo.
3. Brindar tiempos para hablar y para escuchar.
4. Ante cualquier adversidad, es necesario resolverla en conjunto y entablar acuerdos.
5. Admitir que todos tienen diversas aptitudes como áreas de oportunidad.
6. Buscar la equidad y el equilibrio del proyecto.
7. Aceptar los conocimientos y experiencia ajena, pero comprender que el proyecto, así como las decisiones finales le concierne a los miembros del equipo.
8. Pedir un tiempo para despejarse si es necesario.
9. Entender que las experiencias positivas y avances pueden más que los retrocesos y conflictos.
10. Discernir entre el trabajo y las personas.



5. La maduración personal obtenida en el ensayo y ejecución de una solución en la que cada participante trascendió su formación y ensayó con las propuestas de las tres disciplinas incluidas en la MADIC.

La investigadora resalta la importancia de analizar desde diferentes puntos, incluso aquellos con los que no se está del todo de acuerdo, un problema sistémico para detectar aspectos significativos que en ocasiones no son percibidos por la formación de cada investigador, pero son relevantes para la solución. De esta forma, se enriquecen y amplían saberes y experiencias que permiten el desarrollo académico, profesional y personal en un equipo de trabajo.

El abordaje de una temática desde una perspectiva de género implicó enfrentar diversos puntos de vista que, inclusive, descalificaban la existencia del problema. Sin embargo, el conocer a mujeres que han vivido experiencias similares hizo que se contará con referentes de cómo ha sido abordado este problema y qué herramientas y estrategias han sido eficaces de acuerdo con la experiencia de las científicas entrevistadas. Finalmente, fue necesario filtrar opiniones negativas y positivas para enriquecer el proceso de investigación. Esto implicó saber escuchar con atención las posturas, así como aprender a debatir y ser mediadora lo que trascendió la experiencia a un crecimiento personal, que requirió lidiar con las propias debilidades y descubrir que se tienen herramientas para hacerlo.

En cuanto a este punto, el investigador resaltó la importancia del impacto logrado en la investigación. A partir de las reuniones y labores con investigadoras mexicanas, profesores, familias, alumnas, alumnos, entre otros, se logró que distintas personas se emocionaron por el proyecto, se establecieron contactos y redes interesadas en el tema, se incentivó la curiosidad en personas por la Ciencia; se visualizó el trabajo de científicas mexicanas contemporáneas; se incitó la reflexión.

Como equipo, se consiguió participar en eventos aislados que, de una forma u otra, se conjuntaron y generaron un cambio en el sistema. Es decir, con las diversas experiencias recaudadas durante estos meses se obtuvo la convicción de contribuir en la problemática para causar un cambio favorable en las personas involucradas, así como en la experiencia personal de este investigador.

Finalmente, uno de los ideales que tenía el equipo al inicio de la investigación era la ejecución de aquello que se propusiera como solución. Posteriormente existió un desánimo al conocer la complejidad de la ejecución a causa de diversas implicaciones propias de los trabajos de investigación, los usuarios y las circunstancias por lo que la convicción de aportar algo más allá de lo teórico se percibió como algo lejano. Sin embargo, al cavilar y recapitular la situación, para el integrante del equipo de la licenciatura de Diseño, se considera que si hubo un impacto logrado en la investigación. Es decir, con las diversas experiencias recaudadas durante estos meses se produjo una convicción por parte del colaborador de la licenciatura de Diseño de que se contribuyó en la problemática para causar un cambio favorable en las personas participantes en el proyecto como en los propios investigadores.

Sumado a lo anterior, para el miembro de Diseño la mayor experiencia y aprendizaje que obtuvo durante la investigación, más allá de lo académico, consistió en notar con mayor facilidad conductas suyas como de otras personas con respecto a temas de género, igualdad y equidad. Esto permitió romper algunos eslabones de reproducciones sociales que se formaron desde su niñez a causa de su entorno. Además, al profundizar en la problemática y conocer que el cambio debe incluir a todos los involucrados permitió ejecutar proyectos artísticos alternativos desde esa perspectiva, así como el deseo de hacer actividades que fomenten la igualdad y que se resalte la lucha que ha tenido la mujer por décadas para lograrla. Así mismo, con esta nueva forma de ver el mundo, contribuir para brindarles a otras personas esta experiencia, tanto a familiares como amigos y alumnos para invitar a la reflexión de esta problemática.

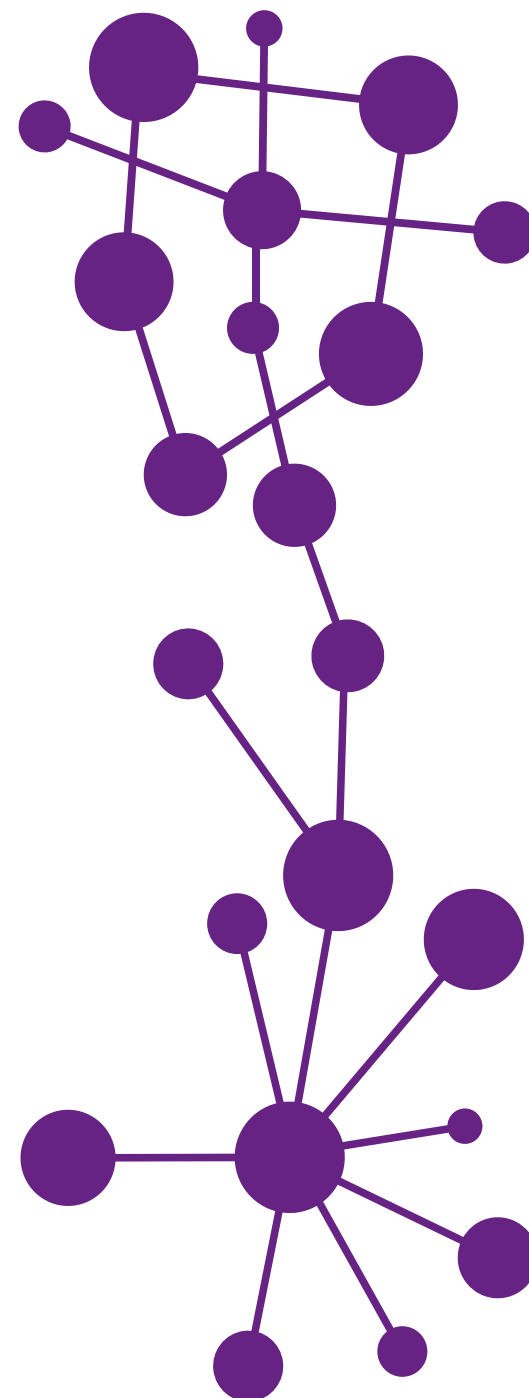
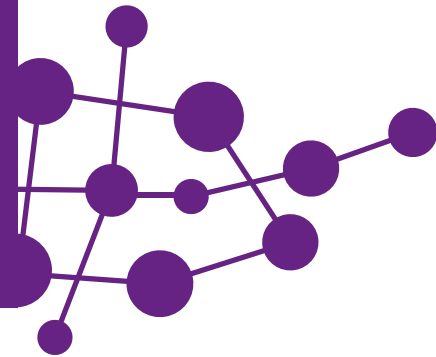




Imagen Reflexión Final 1.1

Bibliografía



1. Arredondo F. G., Vázquez J. C. , Velázquez L. M. (2019) STEM y brecha de género en Latinoamérica en Revista de El Colegio de San Luis . Nueva época, año IX, número 18 de enero a abril. El Colegio de San Luis ISSN-E: 2007-8846 consultado en : <http://dx.doi.org/10.21696/rcsl9182019947> ISSN IMPRESO:1665-899X
2. Bandura, A., & Walters, R. H. (2002). Aprendizaje social y desarrollo de la personalidad (Á. Rivière, Trans.). Alianza.
3. Bustos O, en Blázquez G. y Flores J. (2005). Mujeres, educación superior y políticas públicas con equidad de género en materia Educativa laboral y familiar. p. 63-90 Universidad Nacional Autónoma de México Torre II de Humanidades, 4º piso ISBN 970-32-3004-0
4. Bertalanffy, Ludwig Von. (2006). Teoría general de los sistemas : fundamentos, desarrollo, aplicaciones. FCE, México. Cap. II "El significado de la teoría general de los sistemas". Pp. 30-53. Cap. VI "El modelo del sistema abierto". Pp.144-160.
5. Bertalanffy, Ludwig Von. (2006). Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones. FCE, México. Cap. VI "El modelo del sistema abierto". Pp.144-160.
6. Bourdieu, P. (1979). Los Tres Estados Del Capital Cultural. En Sociológica Núm 5, Pp 11-17, UAM-Azcapotzalco, Mexico.
7. Bourdieu, Pierre y Loic J.D. Wacquant (1995). Respuestas por una antropología reflexiva. Editorial Grijalbo, México.
8. Bourdieu, P. (1997). Capital cultural, escuela y espacio social (I. Jiménez, Ed.; I. Jiménez, Trans.). Siglo XXI.
9. Bourdieu, P., & Wacquant, L. J. D. (2005). Una invitación a la sociología reflexiva (A. Dilon, Trans.). Siglo XXI de España Editores, S.A.
10. Bourdieu, P. (2007). El sentido práctico. Siglo Veintiuno Argentina.
11. Bourdieu, P. (2011). Las estrategias de la reproducción social. Buenos Aires: Siglo XXI.
12. Bourdieu, P. (2012). La distinción. Criterio y bases sociales del gusto. Buenos Aires: Taurus.
13. Buchanan, R. (2019). Systems Thinking and Design Thinking: The Search for Principles in the World We Are Making. She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, 5(2), 85–104. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.04.001>
14. Cardoso-Belo, José Manuel (2011) Competencia comunicativa y nuevas fórmulas docentes: la emergencia de nuevos modelos de comunicación didáctica Vivat Academia, núm. 117, diciembre, pp. 1291-1309 Universidad Complutense de Madrid Madrid, España

15. Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres. (2018). ¿Qué es la perspectiva de género y por qué es necesario implementarla? Gobierno de México. Revisado en Septiembre 20, 2023, en <https://www.gob.mx/conavim/articulos/que-es-la-perspectiva-de-genero-y-por-que-es-necesario-implementarla>
16. Díaz Bordenave, J. (1977). Comunicación y desarrollo. Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación, 1(19), 27 - 53. Recuperado de <https://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/2428>
17. Díaz-Bravo, Laura, Torruco-García, Uri, Martínez-Hernández, Mildred, & Varela-Ruiz, Margarita. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. Investigación en educación médica, 2(7), p. 162-167. Consultado en 22 de febrero de 2024 en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&tlng=es.
18. Frascara, J. (2011). ¿Qué es el diseño de información? Infinito.
19. García, R. (2006) Concepto básicos para el estudio de sistemas complejos en Interdisciplina y Sistemas Complejos. Concepto métodos y fundamentación epistémica de la investigación interdisciplinaria gedisa editorial, España, 2006.
20. Gardner, H., & Fernández Everest, S. T. (2001). Estructuras de la mente la teoría de las inteligencias múltiples (2a. ed). Fondo de Cultura Económica.
21. Giménez, G. (2002). Introducción a la sociología de Pierre Bourdieu. Colección Pedagógica Universitaria, enero-junio/julio-diciembre N.. 37-38. pp. 1-11.
22. Gonzalez, C. (2007). El significado del diseño y la construcción del entorno. Designio.
23. González de Cossío, M. (2016). Diseño de información y vida cotidiana. Designio, México ISBN: 978-968-5852-463
24. González Jiménez, R. (2006) . Las mujeres y su formación científica en la ciudad de México. Siglo XIX y principios del XX. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 11 (30),771-795.SSN:1405-6666. [En línea] Consultado el 8 de Abril de 2022 en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003004>
25. Guber, R. (2013). El salvaje metropolitano: Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo (1. edición, 4. reimpresión). Paidós.
26. Jodelet, D. (1985) La representación social fenómeno, concepto y teoría. en Moscovici y coautores. Psicología Social II. Pensamiento y vida social y problemas sociales. Cognición y desarrollo. Barcelona México Paidós 1988.

27. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. (2015). STEM and Gender Advancement (SAGA). UNESCO. Retrieved February 5, 2024, from <https://en.unesco.org/saga>
28. López-Casares Pertusa, H. (2023). Estrategias de posicionamiento de marcas a través del apoyo de causas sociales: una perspectiva desde el análisis de marcas comerciales. ZER: Revista De Estudios De Comunicación = Komunikazio Ikasketen Aldizkaria, 28(54), 205–221. [En línea] consultado en <https://doi.org/10.1387/zer.24157>
29. Martín M. (2009) La comunicación como objeto de estudio de la teoría de la comunicación en Anàlisi 38, 151-172. Universidad de Navarra. Facultad de Comunicación. España.
30. Meadows, D (2008) Thinking in Systems. Edición ebook 2022 ISBN 9788472528510
31. Muñoz Rubio, J. (2014). Totalidades y complejidades: crítica a la ciencia reduccionista (Primera edición.). Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. ISBN 978 607 02 5759 9
32. Naciones Unidas. (1995). La Cuarta Conferencia Mundial Sobre La Mujer En Beijing. [En línea] Consultado en <https://www.un.org/es/conferences/women/beijing1995>
33. Petker, Selma (2011) Marilyn Loden on feminine leadership, Pelican Bay Post Mid May. [En línea] Consultado el 6 de junio de 2023, en <http://www.ecatalognow.com/publication/?i=73810&view=issueViewer&pp=1>
34. Pontis, S. (2022). Comprender la investigación de campo (1.ª ed.). Universidad Autónoma Metropolitana.
35. Rodríguez Morales, L. (2004). Diseño: estrategia y táctica. Siglo XXI.
36. Rodríguez Morales, L. (2013). Hacia el diseño centrado en el usuario. Primavera 2012, 32.
37. Ríos J. , (2020) Mandarax llega a Radio Universidad en GACETA UDG [En línea] Consultado en <https://www.gaceta.udg.mx/mandarax-llega-a-radio-universidad/>
38. Schettini, P., & Cortazzo, Inés. (2015). Análisis de datos cualitativos en la investigación social. D - Editorial de la Universidad de La Plata.
39. Spinillo, Carla. (2010) Diseño de información de instrucciones visuales. Puebla, México: CEAD
40. Seid, G. (2015-2016). La familia como ficción realizada, cuerpo integrado y campo de lucha en Pierre Bourdieu. En Sociología de la educación. Balances, desafíos y perspectivas desde las Ciencias Sociales en América Latina No 76, No 5 año 2, ISSN 2362-1850.

41. TECHNOLOchicas. (2020). Why TECHNOLOchicas? [En línea] <https://technolochicas.org/about>
42. TECHNOLOchicas. (2024). ¿Quiénes somos? TECHNOLOchicas México. [En línea] <https://tecnolochicas.mx/aboutus/>
43. Universidad de Granada (s.f).Práctica 8 | Estadística. [En línea] Consultado en February 22, 2024 en <https://wpd.ugr.es/~bioestad/guia-spss/practica-8/>
44. Universidad del Medio Ambiente (S/F) Docentes y asesores. Dra. Alejandra Ortiz. [En línea] Consultado en: <https://umamexico.com/team/dra-alejandra-ortiz-medrano/#:~:text=Soy%20coautora%20de%20libros%20de,podcast%20sobre%20temas%20de%20ciencia>
45. Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. (2008 - 2024, S/M S/A). Portal de estadística universitaria. Portal de Estadísticas Universitarias. Consultado el 5 de febrero 2024 en <https://www.estadistica.unam.mx/>
46. UNESCO. (2015). STEM and Gender Advancement (SAGA). UNESCO. [En línea] Consultado el 5 de febrero, 2024 en <https://en.unesco.org/saga>
47. UNESCO. (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO. [En línea]. Consultado en: https://womandigital.es/wp-content/uploads/2020/06/Descifrar_el_codigo_OCDE2019_spa.pdf
48. UNICEF (Sin Fecha) Efectos de la desigualdad de género en la educación de las niñas y adolescentes [en línea]. UNICEF Consultado en: <https://www.unicef.org/lac/efectos-de-la-desigualdad-de-g%C3%A9nero-en-la-educaci%C3%B3n-de-las-ni%C3%B1as-y-adolescentes>
49. Vázquez A. y Ponce C. (2021). Comunicación didáctica en ambientes híbridos de aprendizaje en el nivel superior . Plaza y Valdés Editores. Ciudad de México ISBN: 978-607-8788-20-0
50. Victoriano Serrano, F. (Ed.). (2017). MADIC: Interdisciplina y posgrado (Primera edición). Universidad Autónoma Metropolitana.
51. Vivanco, M. (2005). Muestreo estadístico: Diseño y aplicaciones. Universitaria.
52. Waller, R. (2011). What makes a good document? The criteria we use. [En línea] revisado el 23 de agosto 2023 en: https://uploads-ssl.webflow.com/5c06fb475dbf1265069aba1e/6090fb24421b454c776fd1a8_SC2CriteriaGoodDoc_v5.pdf

53. Wasson, C. (2000). Ethnography in the Field of Design. *Human Organization*, 59(4), 377–388. <https://doi.org/10.17730/humo.59.4.h13326628n127516>
54. World Economic Forum WEF (2014). The Global Competitiveness Report 2014-2015. Ed. K. Schwab. Ginebra, Suiza: World Economic Forum. [En línea] Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf
55. White, H. (2021). La lógica de Hegel como teoría de la conciencia figurativa y otros ensayos sobre la filosofía hegeliana: (ed.). Argentina, Prometeo Libros. [En línea] Recuperado de <https://elibro.uam.elogim.com/es/ereader/bidiam/189078?page=108>. ISBN 9789878331898
56. Yoshida, C. (2018). Qué es Diseño Disruptivo. Con tantos términos utilizados hoy en... | by Cristina Yoshida | Diseño Disruptivo para el Cambio Social. Medium. [En línea] Consultado el 13 de octubre 2023 en: <https://medium.com/dise%C3%B1o-disruptivo-para-el-cambio-social/qu%C3%A9-es-dise%C3%B1o-disruptivo-aa05ec60647>
57. Yoshida Cristina (2024) El diseño disruptivo con enfoque de pensamiento sistémico. Moblaje [En línea] consultado en <https://moblaje.mx/category/disenio/blog/disenio-disruptivo>

Imágenes

1. Collective Guerrilla Girls. (2012) DO WOMEN STILL HAVE TO BE NAKED TO GET INTO THE MET. MUSEUM? (JPG) Consultado en: <https://www.guerrillagirls.com/naked-through-the-ages>
2. González de Cossío, María. (2016). Proceso de Diseño del Communication Research Institute of Australia. Diseño de información y vida cotidiana. (JPG) Designio, México ISBN: 978-968-5852-463
3. Hernández, Cati. (2020) Juego cooperativo: El misterio de las mujeres invisibles – Cómo se juega y opinión en Bebé a Mordor (JPG) <https://bebeamordor.com/juego-cooperativo-el-misterio-de-las-mujeres-invisibles/>
4. Macho Stadler, Marta. (2017) El juego de cartas «Top Female Scientists. Hitos en Mujeres con ciencia (JPG). Consultado en: <https://mujeresconciencia.com/2017/09/01/el-juego-de-cartas-top-female-scientists/>

Videos

1. Avila, B (2022) Reprogramar paradigmas [YouTube] Consultado en <https://youtu.be/RvhTvRpeW0s?si=OSP2nwpwV4idlqSZ>
2. DMSA UAM Cuajimalpa. (12 ago 2022).SCMA Mujeres en la ciencia. [Archivo de video] <https://www.youtube.com/live/50LJo22QJLg?si=KKgt-jdWveufH6jC>
3. Flores, B., Sánchez, J., Gómez, P., Ortega, S., y Velazquez, V., Solís, R., Sánchez Contreras, I. (2022) Mexicanas al Grito de Guerra [YouTube] Consultado en <https://youtu.be/xSfbyRnxgus?si=LG4e4MgtYRVD5LQr>

Imágenes utilizadas para el diseño del juegos de mesa Misterios X Resolver

1. Aranagraphics Flaticon (2023) Laboratorio medico iconos (PNG) <https://www.flaticon.es/iconos-gratis/laboratorio-medico>
2. BRGFX/ Freepik (2023) Plantilla de tarjeta de juego de personajes con la palabra Anna Bolic (EPS) https://www.freepik.es/vector-gratis/plantilla-tarjeta-juego-personajes-palabra-anna-bolic_21301898.htm#fromView=search&page=1&position=0&uuid=17eb9aee-26c0-4fd2-86b1-c1923c4b7ada
3. Dario Dongo y Andrea Adelmo Della Penna (2023) microbiota (JPG) <https://www.greatitalianfoodtrade.it/es/salud/microbiota-intestinal-y-sistema-inmunol%C3%B3gico-correlaciones-y-buenas-intenciones/>
4. Designed by Freepik (2023) Ilustración del día internacional de la mujer (Ai) https://www.freepik.es/vector-gratis/ilustracion-dia-internacional-mujer_12388725.htm#fromView=search&page=1&position=35&uuid=793be8fa-b9ca-48c0-b2a2-591b43ee9d93
5. Designed by freepik (2023) Sketchy-hands-working-together (Ai) https://www.freepik.es/vector-gratis/manos-trabajando-juntas-estilo-abocetado_1304007.htm#fromView=search&page=1&position=0&uuid=5f6cc300-d476-441b-a115-a9435081e8fc
6. Flaticon (2023) Cotonetes icono gratis (PNG) https://www.flaticon.es/icono-gratis/cotonetes_2184886?related_id=2184877&origin=search
7. Flaticon (2023) Iconos de ahorro de agua gratuitos (PNG) https://www.flaticon.es/icono-gratis/el-ciclo-del-agua_2651858?term=ahorro+de+agua&page=1&position=11&origin=search&related_id=2651858
8. Flaticon (2023) 5g icono gratis (PNG) https://www.flaticon.es/icono-gratis/5g_8679267

9. Pikisuperstar/Freepik (2023) Científico femenino dibujado a mano ilustración (Ai) https://www.freepik.es/vector-gratis/cientifico-femenino-dibujado-mano-ilustracion_6528232.htm#fromView=search&page=2&position=11&uuid=071ea4e3-8b08-4955-b6df-1763a5076f6d
10. Pikisuperstar / Freepik (2023) Ilustración de sala de laboratorio plana (Ai) https://www.freepik.es/vector-gratis/ilustracion-sala-laboratorio-plana_12983487.htm#query=experimentacion&position=24&from_view=keyword&track=sph&uuid=6545efda-9d24-4999-853c-a41212b127c0
11. Macrovector / Freepik (2023) business-workplace-sketch-concept (Ai) https://www.freepik.es/vector-gratis/concepto-dibujo-lugar-trabajo-empresarial_9581255.htm#fromView=search&page=1&position=0&uuid=9caeff9b-0897-479d-8f83-41b27722fb54
12. Macrovector / Freepik (2023) Chemistry-icon (Ai) https://www.freepik.es/vector-gratis/icono-quimica_3887185.htm#fromView=search&page=1&position=2&uuid=86a5a08e-7c0e-4d32-aaba-0768d797032b
13. Macrovector/Freepik (2023) Concepto de infografía de metro isométrica (EPS) https://www.freepik.es/vector-gratis/concepto-infografia-metro-isometrica_10094277.htm#fromView=search&page=2&position=46&uuid=3ba43750-2eb1-4591-a20f-f7da086eee6e
14. Macrovector/Freepik (2024) Ilustración de personas subterráneas (EPS) https://www.freepik.es/vector-gratis/ilustracion-personas-subterranas_2875574.htm#query=tren%20subterraneo&position=6&from_view=keyword&track=ais_user_b&uuid=9b3f1a5d-d9de-403e-9859-c14feb837260
15. Olga Hmelevskaya (2023) Big-data-background-technology-visualization-artificial (EPS) https://www.freepik.es/vector-gratis/tecnologia-fondo-big-data-visualizacion-artificial_28807222.htm#fromView=search&page=1&position=2&uuid=9c3b83d4-47c7-4d30-ad41-84d9532adff7



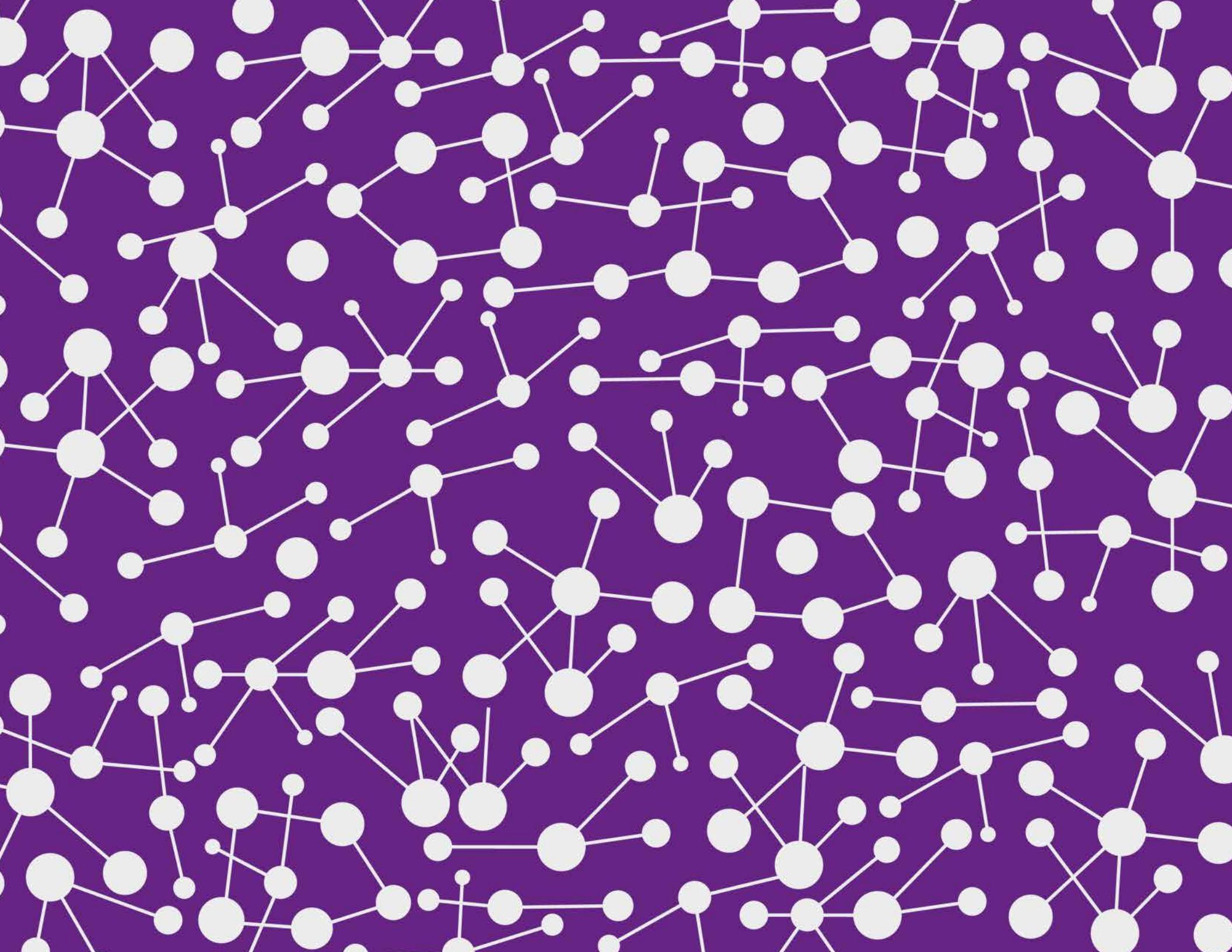
DCCD - MADIC
Maestría en Diseño, Información y Comunicación

Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés de los adolescentes de secundaria pública por la Ciencia y la Tecnología

Equidad + Género = ConCiencia

ANEXOS

Presenta:
Beatriz Gabriela Avila Estrada
Daniel Sánchez Fuentes

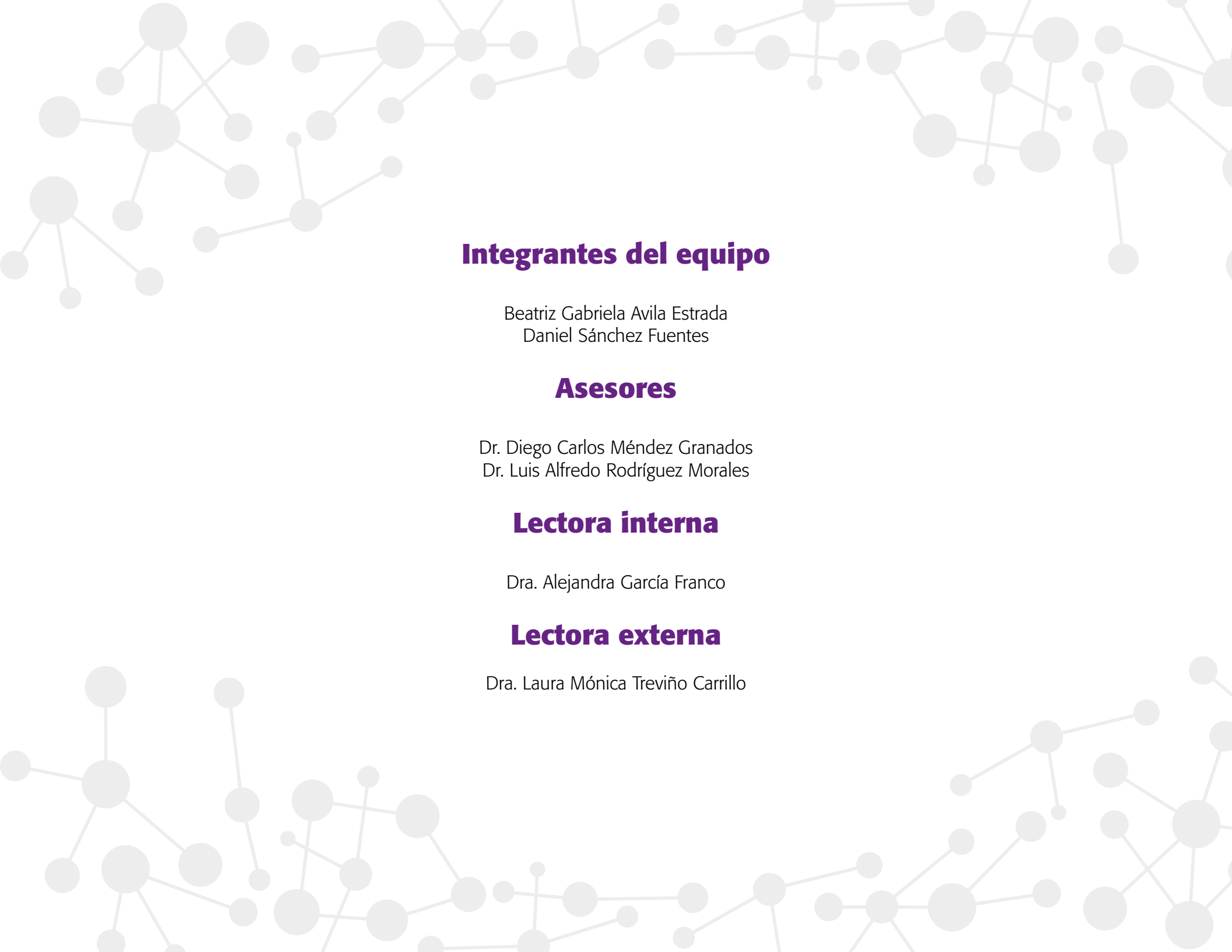


Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés de los adolescentes de secundaria pública por la Ciencia y la Tecnología

Equidad + Género = ConCiencia

ANEXOS





Integrantes del equipo

Beatriz Gabriela Avila Estrada
Daniel Sánchez Fuentes

Asesores

Dr. Diego Carlos Méndez Granados
Dr. Luis Alfredo Rodríguez Morales

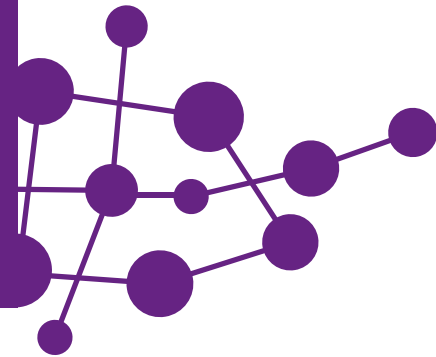
Lectora interna

Dra. Alejandra García Franco

Lectora externa

Dra. Laura Mónica Treviño Carrillo

Índice



Capítulo uno | 8

Entrevista realizada a Julieta Fierro | 10

Capítulo dos | 16

Texto usado en la encuesta
de Google Formularios | 18
Resultados significativos
de esta encuesta | 20

Capítulo tres | 24

Cronología de actividades del día
de la mujer y la Niña en la Ciencia | 26

Capítulo cuatro | 36

Resultados alumnasde
CNI UAM Cuajimalpa | 38
Entrevistas a profesores | 40
Pruebas DAST y entrevistas piloto | 47
Grupo 2 "A" | 50
Grupo 2 "B" | 90
Grupo 2 "C" | 128
Grupo 2 "D" | 168
Segundo cuestionario
a las y los alumnos | 206
Resultados obtenidos
segunda encuesta | 243

Capítulo cinco | 248

Estados del arte | 250
Diseño preliminar | 264

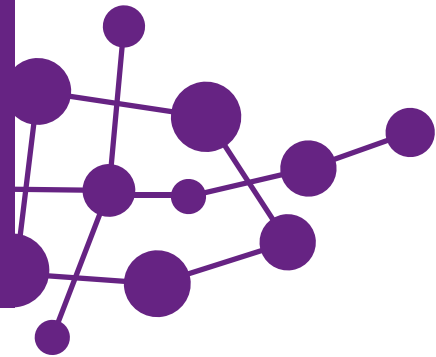
Capítulo seis | 286

Desarrollo de solución y/o prototipos -
Guiones de las acciones a realizar para la
propuesta integral a mediano plazo | 288

Capítulo siete | 330

Desarrollo de prototipo | 332
Evaluación | 336
Diseño preliminar - Juego de mesa
mujeres mexicanas científicas
contemporáneas | 347
Desarrollo de prototipo - Juego de mesa
mujeres mexicanas científicas
contemporáneas | 349
Evaluación | 354
Análisis de evaluación | 365
Recomendaciones | 367
Desarrollo de solución y/o prototipos -
Diseño del juego *Misterios X resolver* | 369
Primer prototipo de
Misterios X resolver | 370
Instrucciones del juego | 376
Evaluación | 379
Rediseño del juego
Misterios X resolver | 385
Breve semblanza de las investigadoras
entrevistadas | 410
Entrevistas transcritas | 412

Capítulo uno



**En las siguientes páginas se muestran los anexos
del capítulo uno de la tesis:**

**Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés
de los adolescentes de secundaria pública
por la Ciencia y la Tecnología**

Equidad + Género = ConCiencia

Entrevista realizada a Julieta Fierro

¿Cuándo usted era niña imaginaba a esta Julieta astrónoma que se iba a dedicar a todo el ámbito científico? ¿Desde pequeña nació su interés por la ciencia?

Julieta: Bueno depende que tan pequeña. Cuando era niña chica quería ser hada porque yo veía tanto sufrimiento humano que decía: “Si tengo una varita mágica sería sensacional”. Quería traer a un elefante para trabajar en un circo, en esa época se exhibían a los animales en los circos, quería ser trapealista y quería ser mamá de doce hijos, o sea no cumplí ninguno de mis objetivos. Después entre a un colegio francés y siempre saqué cero en francés, pero sacaba 10 en matemáticas. O sea, yo supe que yo iba a ser matemática desde que era bien chiquita. Me costaba trabajo leer, pero sí podía con las matemáticas.

¿Considera que en México la accesibilidad a las ciencias tecnológicas en ingenierías es equitativa entre hombres y mujeres?

Julieta: Pues mira yo no tengo las estadísticas, esas estadísticas las pueden encontrar en el Programa Universitario de Estudios de Género de la UNAM. Ellos tienen las estadísticas, la UNESCO también las tiene. En particular un nuevo instituto que acaban de crear que se llama The Institute for a LifeLong Learning la UIL está en Alemania y ahí tiene estadísticas mundiales. [...] Pues no porque si tú eres una mujer e hiciste una licenciatura, maestría, un doctorado o una estancia postdoctoral y tienes trabajo entonces no hay diferencia. El problema es que las mujeres quieren tener hijos cuando son jóvenes y hay una gran limitación en el tiempo para contratar a las personas y becarlas. Hace poco CONACYT había decidido quitar las becas a las chicas si sabían que estaban embarazadas. En fin, esto dificulta el acceso a las mujeres y bueno en la nueva ley de Ciencia y Tecnología, la cual, quiere pasar la actual administración empieza con separación de género “los niños y las niñas, el presidente y la presidenta” y a la de la lista se dieron cuenta que era una ridiculez y dejaron de hacerlo porque eso lo único que hace es visibilizar el problema de género, pero no hay ni una sola acción para favorecer a las mujeres.

Entonces yo creo que mientras no se les dé más tiempo a las mujeres para tener hijos cuando son jóvenes, porque vivos más que los hombres. Entonces no tendrías por qué seguir la estructura académica de los hombres y entonces deberían becarlos para tener a los hijitos, disfrutarlos, ir a la escuela después. O sea, las leyes son muy injusta de entrada, pero ya una vez que uno es académico no hay diferencias. Algunas mujeres se quejan de hostilidad, pero yo en lo particular hostilidad, más que el mundo árabe, pero de ahí en fuera nunca he sentido hostilidad.

¿En su experiencia usted cree que existe algún sesgo en las ciencias tecnologías e ingenierías que afecte a las mujeres y de ser así cuál sería ese sesgo?

Julieta: No, totalmente. Mira el problema es que las mujeres somos diferentes a los hombres y los hombres son en general los que resuelven los problemas y esto hace que haya muchísimas injusticias. Acabo de ir a un museo nuevo que están construyendo en México y van a ir niños de escuela y el tamaño de los cubículos de los baños es igual para los hombres y para las mujeres. No toman en cuenta las necesidades de las mujeres, las mujeres nos tardamos más porque nos tenemos que cambiar, si va una abuelita se tiene que cambiar pañal, si va una adolescente se tiene que cambiar toalla sanitaria. O sea, se necesitan cubículos más espaciosos. En los aeropuertos por ejemplo para colgar la bolsa o para poner al bebe, entonces los baños de las mujeres están, en los proyectos arquitectónicos, destinados con la misma área que el de los hombres, ahí se ve claro. Mira hasta en los Pinos, cuando iba yo a los Pinos en el baño de mujeres las puertas de los cubículos eran de este vidrio medio transparente y los pisos reflejantes, y los cubículos no llegaban hasta el piso. Entonces tú veías reflejada a la señora de junto y si estaba a fuera a través del piso. Y en la nueva Cámara de Senadores lo mismo.

Entonces el arquitecto no le preguntó a una mujer "¿Qué necesidades tiene? Ese es ejemplo que todos conocemos, pero están otros que son tabúes la mitad de las mujeres jóvenes del mundo tiene cólicos menstruales y los hombres que dicen "Están en sus días", pero ese problema no se ha resuelto y no se va a resolver hasta que no haya mujeres biomédicas que averigüen exactamente cómo sale del útero ese material que se desprende, regresa por las trompas de Falopio o se instala en la cavidad estomacal de las mujeres produce lesiones y por eso es tan doloroso. Las pruebas de cáncer de mama ¿cómo son? Te apachurran la mama estoy segura de que, si a un señor le apachurraran sus partes para hacerle un estudio, ese estudio no sería así. O sea, no se les ocurre pensar en las mujeres y no es que sean mala onda los hombres, los adoro, no tengo problema con los hombres de ningún estilo, pero estos ejemplos que ... Bueno los chalecos antibalas para las mujeres por ejemplo, ayer que fui a este museo habla con las oficiales y les pregunté de sus chalecos antibalas. Efectivamente son de hombres y pesan kilos imagínate tener ese peso, un calor espantoso, estaban al exterior.

Entonces las mujeres necesitamos a más mujeres en la ciencia y en todas las disciplinas simplemente para opinar y para poner en evidencia cuales son nuestros problemas. Yo pienso que la ciencia avanzaría más rápido y mejor si fuera más incluyente de todos los géneros. O sea, las grandes nuevas ideas vienen de grupos multidisciplinarios y multigénero. Hay un experimento padrísimo se hace en el New Yorker, es una revista gringa, la cosa es que hay cartones y cada semana ponen un cartón que no tiene pie, no tiene las palabras, y piden que la gente vote sugiera pies para el cartón y muchas veces los cartonistas dicen que es mejor la idea de quién escribió el comentario que lo que a ellos se le ocurría a la hora de dibujar. Esto lo llaman MOPE corporation, o sea grupos grandes de gente trabajando juntos, y esto lo están haciendo como experimento para mostrar cómo muchas mentes aportando ideas funcionan mejor que una sola mente, es decir, el que ustedes dos hagan equipo es muy superior a que alguno de los dos lo haga separado.

¿Considera que existe algún percance, limitante o problema para las mujeres que ejercen las licenciaturas relacionadas con la ciencia, tecnología e ingenierías en su ámbito profesional y/o educativo?

Julieta: No, yo creo que licenciatura no porque muchas chicas sí están teniendo a sus hijos una vez que terminan la licenciatura. El problema que yo veo es que para hacer maestrías y doctorados ya no se quieren esperar 50 años para tener hijos. Yo creo que no, el problema que yo veo es que los papás desalientan a que las niñas. El problema es en la casa “Tú no vas a poder, no vas a conseguir trabajo” siendo que es todo lo contrario, los trabajos del futuro y su principal demanda tiene que ver con las tecnologías, las ingenierías, la física, las matemáticas, las ciencias duras. México es el principal importador de robot del mundo, es decir, el trabajo de un obrero va a desaparecer, se necesita entrenar a la gente en carreras tecnológicas. Así que yo no veo problema, el problema es que las familias desalientan a las chicas “No vas a poder, eres rara”. Yo creo que el problema es social en la escuela, no hay diferencia hasta donde yo he podido percibir.

¿Hay inconvenientes para hacer divulgación científica con niños de primaria? ¿Por qué? ¿Cómo cuáles?

Julieta: A mi me encantan los niños porque son frescos. No les da pena preguntar o decirlo que piensan, hablan, opinan, me parecen sensacionales, es lo que más me gusta de los niños chiquitos. Y me han pasado cosas impresionantes. La niña más inteligente que he conocido en vida es una niña de cuarto de primaria. Siempre que doy una conferencia formal en algún lugar, fue en Mérida, y siempre pido que me lleven a una escuela pobre y en esa ocasión me llevaron a la escuela de los niños de las mujeres que estaban en la cárcel. Yo empecé a explicar la relatividad y la manzana de Newton y una niñita de cuarto de primaria me preguntó “Bueno tú nos has dicho ¿cómo funciona la gravedad, pero no por qué?” Entonces la primaria es lo mejor, el problema de la divulgación es que la ciencia es rigurosa. Se tiene que evaluar, es decir, a mí me evalúan mis alumnos, mis colegas, si subo un artículo me evalúa que los ámbitos, si voy a un congreso que los congresistas, me evalúa la universidad y me evalúa el sistema Nacional de Investigadores. Y esta continua evaluación de la ciencia es lo que permite que avance. La ciencia sabe que se equivoca, o sea, cuando un congresista te dice: “Oye ahí te equivocaste” te pones feliz cuando dices: “Que bueno, se dio cuenta puedo avanzar”, es decir, la ciencia no son dogmas. En

la ciencia los errores ayudan a aprender. La ciencia avanza cuando hay dificultades. Entonces el problema con la divulgación es que mucha gente hace divulgaciones de “Me aplaudieron mucho” “Les gustó mucho” “Lo hice muy bien” y bueno igual lo que hicieron los niños fue decorar galletas con lunas. Entonces ¿aprendieron ciencia? Pues no sé. El problema con la divulgación de la ciencia es que no tenemos un bagaje fuerte de evaluadores de la divulgación de la ciencia. Muchas personas hacen divulgación y son anti-divulgadores de la ciencia porque hacen algo tan horrible que nadie quiere regresar hay que tomar en cuenta la publicó sus intereses, que la ciencia que comunica sea correcta, que no sea solo ocurrencia. Es un trabajo, no es algo que puedas hacer en tu tiempo libre o un día que quieras, no hay que prepararse. El problema máximo de la divulgación de la ciencia es que no tenemos criterios de evaluación ni evaluadores anónimos como suele suceder con el artículo. Esto es muy grave porque este instituto de la UNESCO que les mencionaba antes quiere que la cultura sea de acceso universal.

Si tuviéramos muy buenos divulgadores en México podríamos llegar a 600 millones de hispanohablantes, es la tercera lengua más hablada del mundo, sin embargo, si no producimos productos de calidad no vamos a poder incorporarnos a este gran proyecto educativo. Así que los niños para mí son lo mejor. La secundaria también me fascina porque es como el ciclo más olvidado, ya que los papás no pelan a los niños, los maestros dictan, o sea ay si es la tragedia por eso me encanta la secundaria. La prepa ya no porque a los chavos ya les da pena preguntar o quieren presumir a la novia. Dicen que leyeron a Hawking y que no sé qué, pero ya no les importa, están echando ligue.

¿Qué se debe considerar para desarrollar una estrategia de divulgación científica de los trabajos que mujeres recién egresadas de carreras de STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Maths) deseen exponer a la sociedad?

Julieta: Te voy a decir si quieres ser divulgador qué haría yo. En primer lugar, que aprendas hacer una cuenta de twitter eso te va a obligar a leer muchas cosas de ciencia y a sintetizarla en caracteres, es decir, vas a leer y leer de ciencia hasta que digas: "este es el tema sintetizado" porque a un niño de cuatro años no le importa el rollo. A los niños de cuatro años les gusta manipular, hacer, experimentar. Ya que aprendiste a sintetizar la ciencia pues que busques que actividad puedes hacer con los niños que, de preferencia, les guste manipular, hacer no que les ellos no quieren saber porque de las cosas sino quieren hacerlas. Entonces yo creo que hay que pensar, más porque es un taller de ciencias, ¿qué quieres lograr? Tienes que tener un objetivo íntimo: "quiero hacerme famoso, quiero que me aplaudan, quiero que mi mamá vea que soy muy lista lo que quieran" y tienes que tener un objetivo formal "Quiero que los niños aprendan que si se frotan el pelo con globo se puede levantar el pelo, si no hay mucha humedad en el aire". Tiene que fijarte un objetivo porque si no es muy fácil irte por las ramas. Uno objetivo claro.

Después, si puedes experimentar antes si es tu primera experiencia bueno pues probar, probar y probar hasta que te salga. Y la mejor manera de aprender es hacer y equivocarse. Que alguien te ayude y te diga "tal vez hubieras hecho esto" cuando uno evalúa un trabajo no está criticando a una persona está opinando sobre un producto. Entonces invitar alguna persona que te diga que hubiera podido mejorar, por ejemplo, les hablabas demasiado bajito o les dijiste demasiado rápido lo que tenía que hacer o les encantó que buena idea se te ocurrió o lo que sea. Depende del público por ejemplo hace poco colaboré con niños de cáncer en un hospital y había que hacer cosas que les hiciera sentido a los niños. ¿Qué hicimos? llevar pañales de esos que solidifican la orina y echábamos agua para que vean que se solidifican y uno de los niños en ese momento vomito porque ya ven que cuando tienen cáncer la quimioterapia eso hace y bueno el niño se vomitó en su pañal y todos quedamos fascinados porque se solidifico la vomitada y eso fue lo que les encantó. Entonces, tienes que buscarle.

¿Considera que en México el aprendizaje de las ciencias, tecnologías e ingenierías es equitativo entre niños y niñas?

Julieta: Insisto las estadísticas yo no las conozco, pero puedes buscar a los que te he remitido o hay muchos otros. En general sí los profesores prefieren explicar a los niños en términos generales e incluso no solo en México, en Estados Unidos cuando se dieron cuenta de este problema empezaron a abrir universidades solo para mujeres, Se dieron cuenta que había un sesgo brutal hacia las mujeres porque iban a ser amas de casa entonces para qué preocuparse por ellas.

¿Considera que existe algún factor social, económico, cultural u otro que evite el acercamiento a la ciencia, las tecnologías e ingenierías en las siguientes generaciones en especial en las niñas?

Julieta: La familia es la que les dicen a las niñas "No puedes" o los propios maestros y también he notado que sucede lo que decía yo antes de la ley de Ciencia y Tecnología. La SEP inventó un proyecto STEM que aprobó del gobierno de Estados Unidos y lo que hacían era invitarnos algunas mujeres a las comunidades a hablar bonito de ciencia, pero no tomaron en cuenta lo que dije antes que para ser científico hay que hacer una ciencia dura, una maestría, un doctorado y una estancia post doctoral y empezar a trabajar en un centro de investigación y las mujeres quieren tener niños y ahí viene la parte cultural. La parte cultural influye muchísimo, o sea tú piensa en Adán y Eva, Eva es la culpable de todo de todas las mujeres por el resto de la eternidad. Eso es lo que te enseñan Adán y Eva o Diosito mismo a poco le preguntó a la virgen María ¿Quieres tener un hijo conmigo? No, violación sin romper el himen, pero es violación y ni siquiera le dio la cara mandó al Ángel. Entonces en esa cultura es difícil que las mujeres se sientan a gusto con ellas mismas. Se vale que si Dios violó a la virgen como no me va violar mi hermano, un primo, un tío o un papá.

Y si las mujeres somos culpables de todo vivimos con la culpa eterna. Entonces la cultura prevalente en las naciones influye mucho en lo que hace o deja de hacer el mundo de las mujeres. perdón que sea tan directa y pueden borrar esta parte porque somos muy Guadalupanos, pero es verdad y de los diez mandamientos hay unos que faltan por ejemplo respetar a los hijos ¿Dónde está? o ¿Dónde está respetar a la naturaleza? O sea, saqueamos y matamos y el único que dejaría como está el de no desearás la mujer de tu prójimo porque así uno no puede desear al prójimo de la otra mujer (eso es un chiste) no entendieron jajajaja

¿Cuál sería su propuesta de solución para que las siguientes generaciones en especial las niñas adquieran un acercamiento e interés por la ciencia?

Julieta: Que las enseñemos a pedir ayuda, que si quieren tener hijos que no les importe hay una familia que las ayuda, que tengan trabajadora doméstica, exigir que haya guarderías en los centros de trabajo porque en Estados Unidos en los grandes hospitales hay guarderías. Llega la cirujana hay guardería, llega la enfermera hay guardería, llega la mujer enferma y hay guardería.

Es decir, que haya guarderías cerca de donde están las mujeres ellas están tranquilas, los niños están bien y todo puede funcionar.

¿Usted y su equipo han trabajado con los profesores de educación básica para guiarlos en la implementación de estrategias que ayuden a despertar el interés de los niños en la ciencia?

Julieta: No sé a qué te refieres con mi equipo, pero bueno. Pero estuve con docentes en Orizaba y trabajé con profesores normalistas, hicimos experimentos de ciencia eran lugares muy pobres y los hice con palitos y lo más sencillo posible. Pero el problema ya ahí no es el académico, no había suficiente comida en las comunidades, no había libro de texto. Había maestros sin libros y el narco les cobraba derecho de piso, no había electricidad y no había agua. Entonces el problema de la educación básica es social, entonces se enseña bien ciencia no, los maestros ni saben ciencia, ni la saben enseñar y si yo le digo al maestro lo que sé, se mueren de pánico si tiene que pasar al centro porque no saben de ciencia ni se les ocurre hacer experimentos. Entonces dista o escriben en el pizarrón y los niños copian, si tratamos, pero fallamos no por problema de los maestros sino por la estructura de pobreza y social en la que está este país. Y que le cobren derecho a piso a los profes es verdaderamente... No tiene libros le escribí a la secretaría de educación y dijo voy a mandar su queja al secretario de Educación de Veracruz.

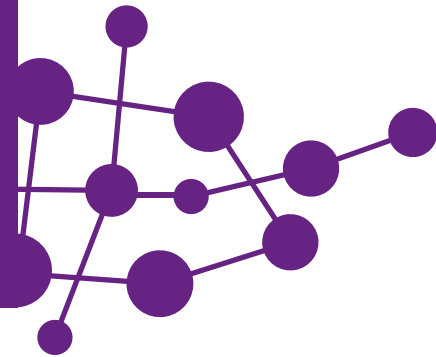
¿Cuál cree que sería un tema que podría enganchar a las niñas? Para que tengan un interés de todos los temas de ciencia que ha dado ¿Existe un tema que diga con esto puedo atraer a las siguientes generaciones?

Julieta: Yo creo que la astronomía es ideal porque puedes estudiar desde punto de la historia nuestras grandes culturas, desde el punto de vista de la biología la vida extraterrestre, desde el punto de vista de la física, desde el punto de vista de la química, matemáticas, los modelos para simular el universo, pero cómo se enseña tan fea la ciencia cada vez que la SEP me pregunta que ¿qué hay que aprender de astronomía en la escuela? Yo no digo nada porque al menos así la gente no la odia como odian a la química, a las matemáticas y a la física que te enseñan de manera memorista. Empezó la pandemia y les ponían una gráfica a los funcionarios públicos donde iba subiendo la curva de casos y se paralizaban no se daban cuenta que si pasa el tiempo sube el número de casos, no podían leer una gráfica. Entonces entre menos ciencia mejor.

Enlace para ver la entrevista en el Drive:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1nD6xQFOlXkCld-qBY3au12lwWcSOHxQKM>

Capítulo dos



**En las siguientes páginas se muestran los anexos
del capítulo dos de la tesis:**

**Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés
de los adolescentes de secundaria pública
por la Ciencia y la Tecnología**

Equidad + Género = ConCiencia

Texto usado en la encuesta de Google Formularios

Cuestionario aplicado a las y los alumnos, profesoras, egresadas y Divulgadoras de la ciencia.

Comunidad y visibilidad de mujeres egresadas de licenciaturas de ciencias para incidir en escuelas primarias.

El objetivo de la encuesta es conocer la perspectiva de hombres y mujeres acerca de la situación actual y posibles problemáticas que existen con las mujeres estudiantes de licenciatura, profesionistas y niñas en las ciencias, ingenierías y tecnologías.

De parte de Gaby y Daniel (los miembros del equipo) ¡Muchas gracias por tomarte el tiempo para responder!

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. ¿Podrías compartirnos con qué género te identificas más? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Mujer
☐ Hombre

2. ¿Podrías compartirnos tu nombre? *

3. ¿Cuál es su relación con las ciencias, ingenierías y tecnologías? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Profesor(a) en alguna rama de las ciencias, ingenierías y tecnologías

- ☐ Estudiante de licenciatura en alguna rama de las ciencias, ingenierías y tecnologías

- ☐ Divulgador(a) de las ciencias, ingenierías y/o tecnologías No tengo relación con las ciencias, ingenierías o tecnologías Estudiante del Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería

- ☐ Otro:

4. Podría especificarnos ¿Cuál es su relación con las ciencias, ingenierías y tecnologías?

5. ¿Considera que en México la accesibilidad a las ciencias, tecnologías e ingeniería son equitativas entre hombres y mujeres?

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí
☐ No

6. Con respecto a la pregunta anterior ¿por qué considera que la accesibilidad en las Ciencias, Tecnologías e Ingenierías son o no equitativas entre hombres y mujeres?

7. En su experiencia ¿Cree que existe algún limitante y/o problema para que las mujeres ejerzan licenciaturas relacionadas a las Ciencias, Tecnologías e Ingenierías en el ámbito profesional, educativo o científico?

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí
☐ No

8. Con respecto a la pregunta anterior, si su respuesta fue afirmativa, ¿Qué limitante y/o problema considera que enfrentan las mujeres al ejercer una licenciatura relacionadas a las ciencias, tecnologías e ingenierías en el ámbito profesional, educativo o científico?

9. ¿Conoce alguna forma en que las mujeres puedan divulgar, promover, exponer o mostrar sus trabajos de ciencias, tecnologías e ingenierías de manera adecuada, segura y con una visibilidad amplia?

10. En su opinión ¿Qué se debe considerar para desarrollar una estrategia de divulgación científica adecuada para exponer los trabajos de mujeres recién egresadas de carreras relacionadas con ciencias, tecnologías e ingenierías a la sociedad?

11. ¿Ha trabajado con profesores de educación básica para guiarlos en la implementación de estrategias que ayuden a despertar el interés de los niños en la ciencia? ¿Nos cuenta su experiencia?

12. ¿Considera que en México el aprendizaje de las ciencias, tecnologías e ingenierías es equitativo entre niños y niñas?

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

☐ No

13. Con respecto a la pregunta anterior ¿por qué considera que la accesibilidad en las ciencias, tecnologías e ingenierías son o no equitativas entre niños y niñas?

14. En su opinión ¿Considera que existe algún factor, limitante y/o problema (social, económico, cultural, otro) que evite el acercamiento a las ciencias, tecnologías e ingenierías en las niñas?

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

☐ No

15. Con respecto a la pregunta anterior, si su respuesta fue afirmativa ¿podría detallar el factor, limitante y/o problema que para que las niñas se acerquen a las ciencias, tecnologías e ingenierías?

16. ¿Cuál sería su propuesta de solución para que las niñas, adquieran un acercamiento e interés por las ciencias, tecnologías e ingenierías?

17. En su opinión, ¿crees que existen inconvenientes para hacer divulgación científica con niños de primaria?

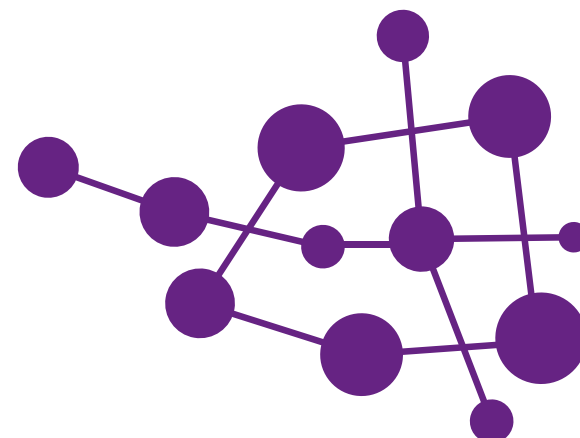
Marca solo un óvalo.

☐ Sí

☐ No

18. Con respecto a la pregunta anterior, si su respuesta fue afirmativa ¿Cuáles cree que son los inconvenientes para hacer divulgación científica con niños de primaria?

19. ¿Estarías en la disponibilidad de que en otro momento pudiéramos contactar para otra encuesta, plática o retroalimentación? De ser así por favor compártenos tu correo, WhatsApp o algún medio de contacto. Muchas gracias.



Resultados significativos de esta encuesta

¿Podrías compartirnos con que género te identificas más?

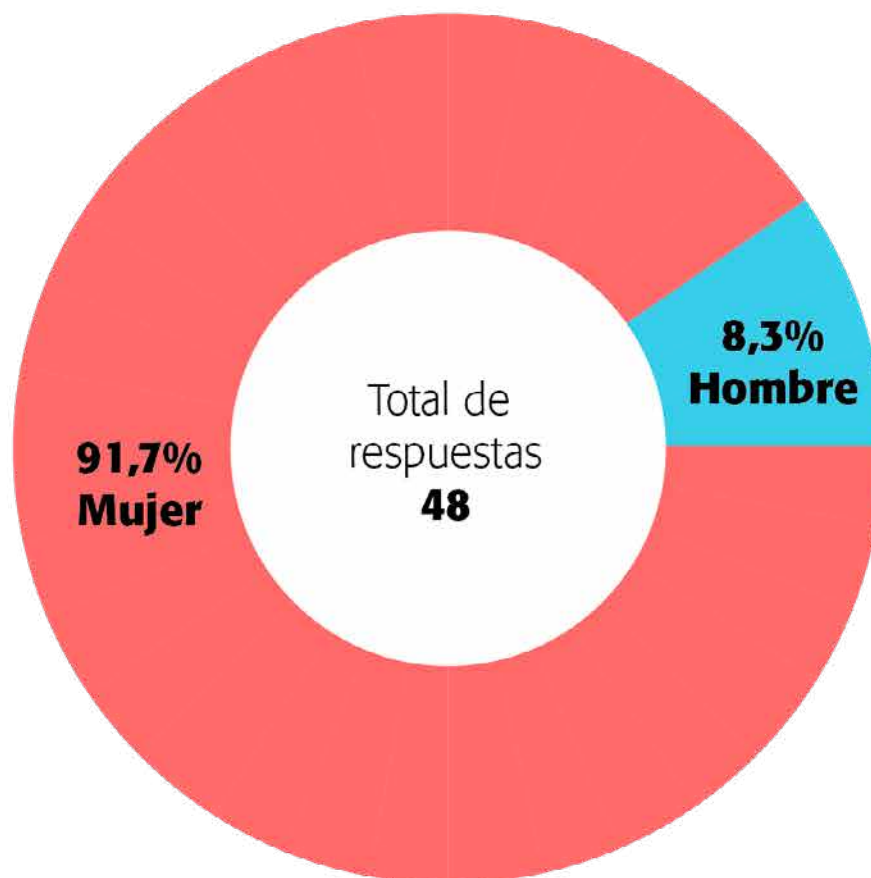


Imagen 2.1 anexos

¿Considera que en México la accesibilidad a las ciencias, tecnologías e ingenierías son equitativas entre hombres y mujeres?

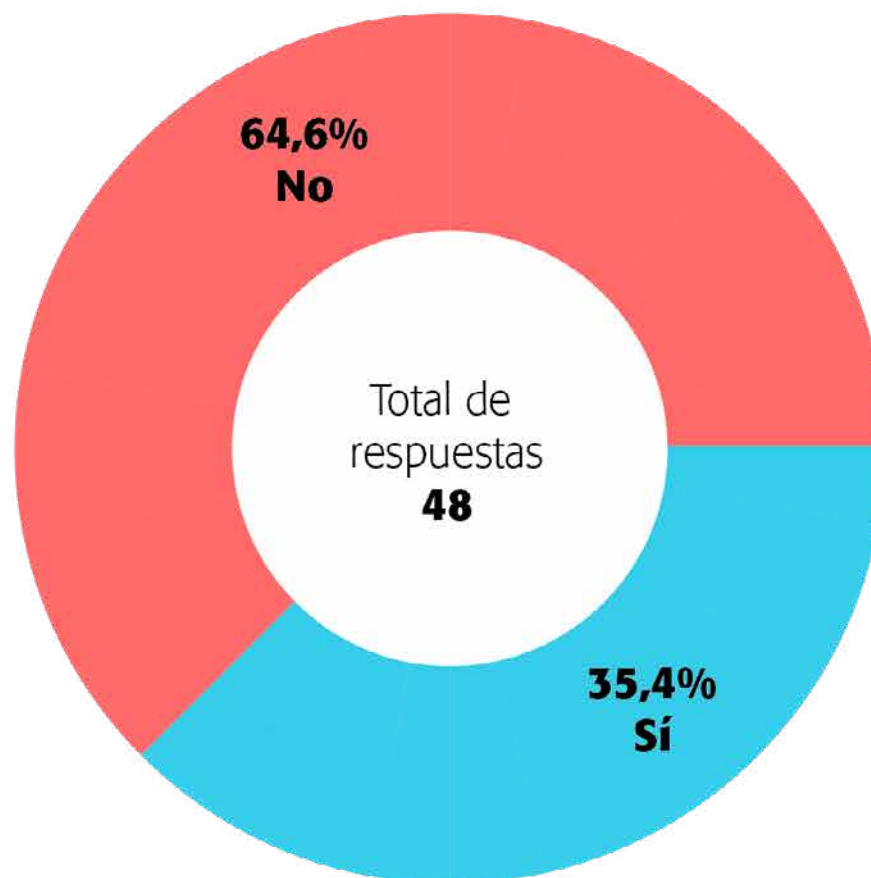


Imagen 2.2 anexos

En su experiencia ¿Cree que existe algún limitante y/o problema para que las mujeres ejerzan licenciaturas relacionadas a las ciencias, tecnologías e ingenierías en el ámbito profesional, educativo o científico?

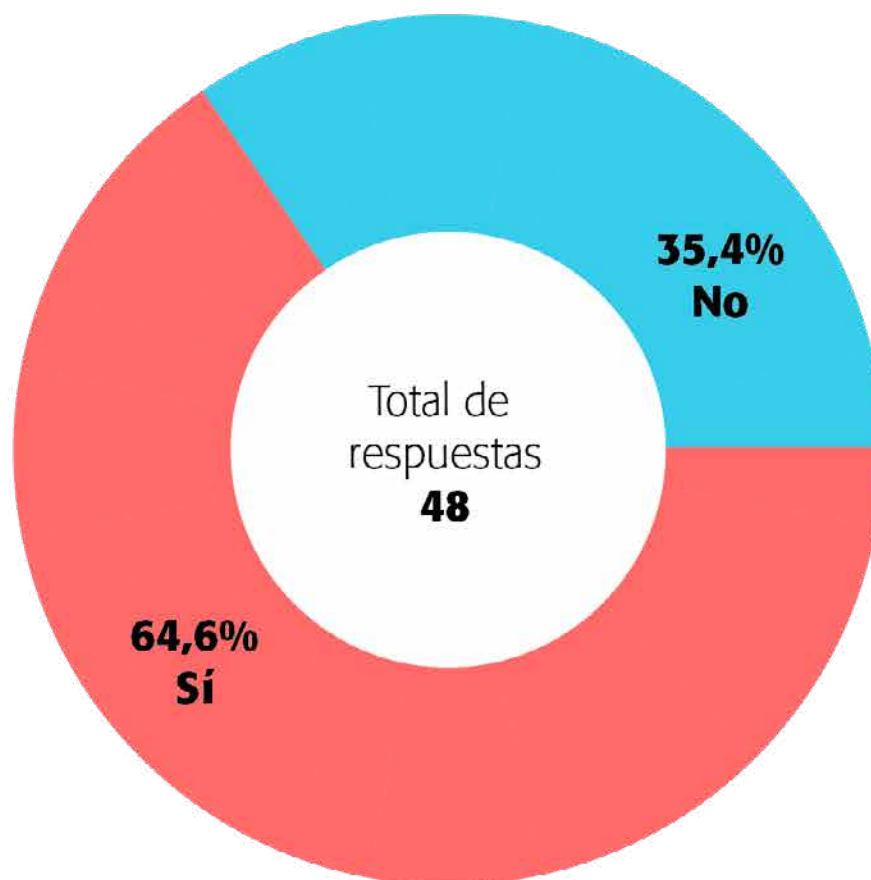


Imagen 2.3 anexos

En su opinión ¿Considera que existe algún factor, limitante y/o problema (social, económico, cultural, otro) que evite el acercamiento a las ciencias, tecnologías e ingenierías en las niñas?

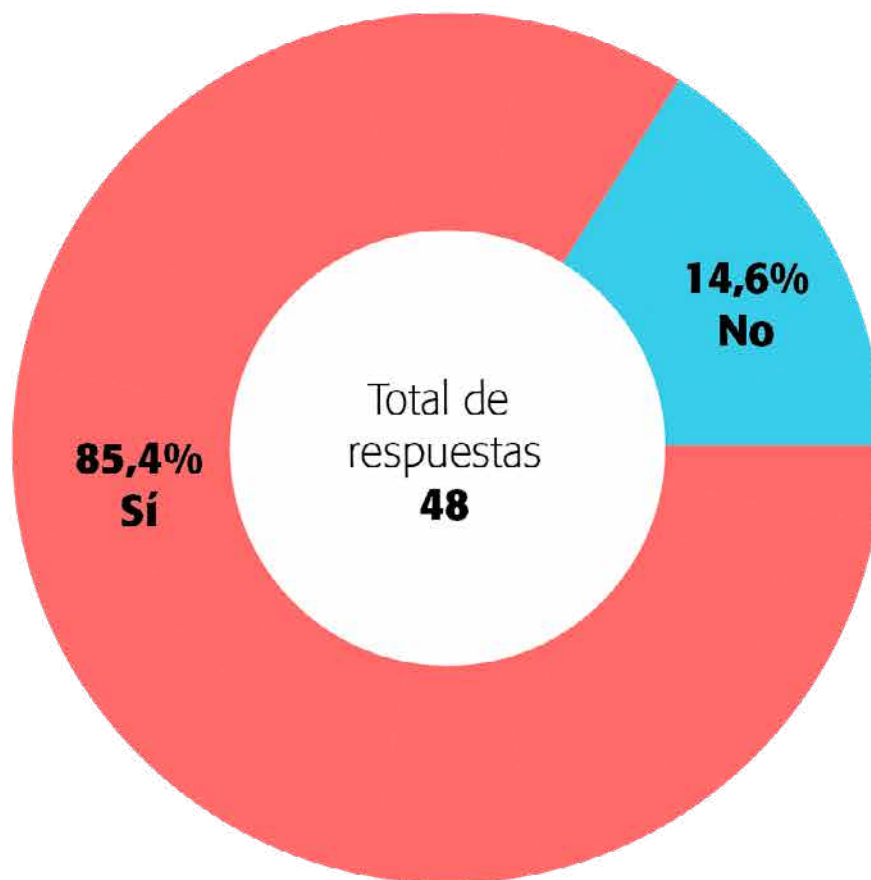
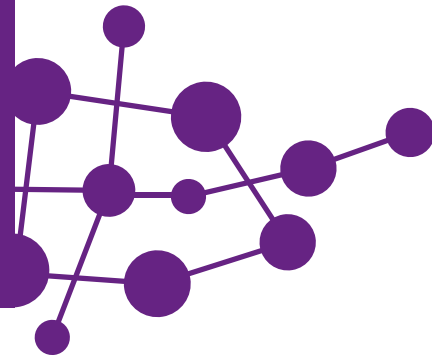


Imagen 2.4 anexos

Capítulo tres



**En las siguientes páginas se muestran los anexos
del capítulo tres de la tesis:**

**Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés
de los adolescentes de secundaria pública
por la Ciencia y la Tecnología**

Equidad + Género = ConCiencia

Cronología de actividades del día de la mujer y la Niña en la Ciencia

A continuación, se presenta una cronología de las actividades que se realizaron, así como un breve reporte de la retroalimentación recibida por parte de quienes participaron.

Tales actividades fueron de utilidad para enriquecer y fortalecer la directriz de la propuesta de este proyecto, ya que la respuesta de quienes participaron fue muy positiva, se interesaron, y fue una prueba piloto de divulgación de la ciencia cuya experiencia y resultados observados pueden ser utilizados tanto para sensibilizar sobre este tema a adolescentes y sus familias como fomentar su reflexión sobre los roles de género en el hogar y las profesiones para promover una toma de conciencia sobre la presencia de la ciencia en la cotidianidad y fomentar su interés para acercarse a las prácticas científicas.



Imagen 3.1 anexos

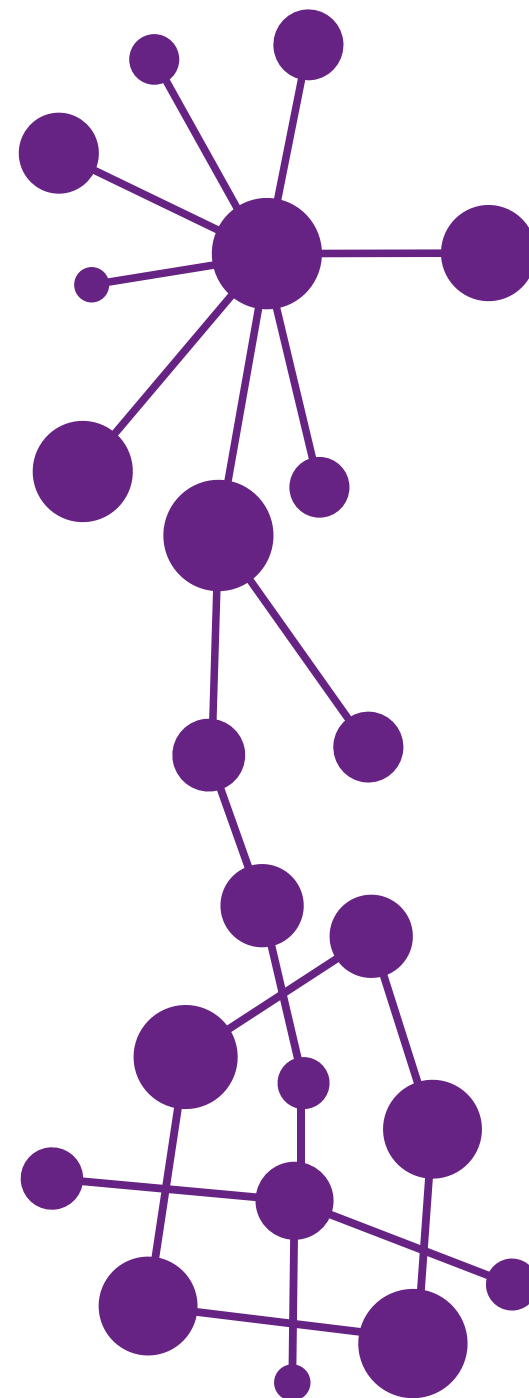
Actividades para el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia

Con el fin de promover la participación equitativa en la ciencia de las mujeres y las niñas, fue proclamado el 11 de febrero de 2015 como el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Por este motivo, desde hace tres años, la UAM Cuajimalpa realiza actividades de divulgación de la ciencia en esta fecha, con el fin de participar de esta celebración y reconocer la labor científica de investigadoras mexicanas.

Este año la Doctora Alejandra García Franco, coordinadora de estudios de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI), fundadora del Programa PAUTA (Programa Adopta Un Talento) y lectora interna de la presente Idónea Comunicación de Resultados, invitó a este equipo de investigación a participar en la jornada llamada "Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia", en su tercera edición.

Una vez confirmada esta participación, se diseñaron los talleres y la sesión de cine debate antes mencionados para la comunidad universitaria. Dichos talleres fueron concebidos en su diseño y tratamiento de la información para alumnas de secundaria y bachillerato, con el objetivo de dar a conocer las investigaciones que se han realizado en la CNI de la UAM Cuajimalpa.

Los objetivos particulares se enfocaron en que las adolescentes identificaran que la ciencia está presente en su vida cotidiana a través de actividades simples como la alimentación y la movilidad urbana, además de visibilizar a las científicas mexicanas de la UAM Cuajimalpa que han sido y son importantes para el desarrollo de la ciencia.



Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia

TERCERA EDICIÓN

Miércoles 22 de febrero de 2023
Patio Poniente

10:00 - 11:00 h "Había una vez una ciencia que surgió en mi cocina"
Charla con la Dra. Mayra Rojo

11:00 - 13:00 h Talleres y presentaciones de pósters con temáticas como: ingeniería de tejidos, cartografía biográfica, jugando a colorear, separación de proteínas, introducción a la programación, etc.

Conoce a una científica
Charlas en circuito con una científica

13:00 - 13:30 h "Síndrome de la impostora: ¿por qué a veces no me siento capaz?"
Conferencia de la Psic. Viridiana Méndez Guiza y la Mtra. Ana Rosa A. González Estrada
Unidad Especializada en Igualdad y Equidad de Género

13:30 - 14:00 h "Cuentos de buenas noches para niñas que sueñan con ser ingenieras"
Conferencia de la Dra. Karen Miranda

14:00 - 14:30 h ¿Cómo nace un proyecto sonoro desde la curiosidad?
Intervención musical y charla con Samantha Canchola



Imagen 3.2 anexos

Actividades sugeridas

Se sugirieron las siguientes dos actividades de divulgación de la ciencia que fueron aprobadas en el programa: una tuvo por nombre Intercambio Nutrimental que hizo referencia a la investigación de alimentos funcionales y bionanotecnología de la doctora Izlia Jazheel Arroyo Maya. Mientras que, la segunda se tituló Microbioma del Metro de la Ciudad de México, basada en la investigación de la Dra. Marian Peimbert Torres sobre las bacterias cuya presencia se ha detectado científicamente en diversas estaciones del Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro de la Ciudad de México.

A continuación, se hace una breve descripción del proceso llevado a cabo en estas actividades, así como aspectos que se incluyeron para lograr un espacio de respetuosa convivencia y confianza en el desarrollo del taller.

Actividad Intercambio nutrimental

Alimentos funcionales

Acuerdos de convivencia son:

- Ser respetuosas durante la actividad y disfrutar el juego.
- Preguntar a las participantes si desean agregar otro acuerdo para sentirse a gusto.

Indicaciones:

- La facilitadora indicará a las participantes que son investigadoras y realizan un estudio para mejorar la calidad de los alimentos como el helado, el yogurt y el pan.
- Se formarán dos equipos de seis personas.

- Después se reparten batas de laboratorio a tres integrantes del equipo. Dos batas tienen colgadas con un seguro, varios diseños en goma EVA - plástico formado por moléculas de etileno y acetato de vinilo, cuyo nombre industrial es etileno-vinil-acetato (EVA), comúnmente conocido como fomi, que representan a las proteínas de la leche como la betalactoglobulina y la alfa lactoalbumina; también a proteínas del maíz como la zeína y la alfa zeína. La otra bata solamente tiene una tarjeta del mismo material con el dibujo de un alimento como el helado, yogurt o el pan.
- El paso siguiente es que, el equipo debe elegir a una participante a la que se le vendará los ojos. Ella representará en la dinámica a la bionanotecnología, y la venda es una analogía de las vicisitudes con las que se encuentra un o una investigadora al hacer ciencia.

- Las otras dos participantes tomarán el rol de investigadoras y guiarán a las bionanotecnología para que pueda tomar, con cuidado, las proteínas de las batas de sus compañeras y les darán un pedazo de cinta adhesiva para pegarlas en la bata de la compañera que tenga la tarjeta de helado, yogurt o pan.
- Las participantes tendrán tres minutos para intercambiar proteínas y formar nuevos alimentos.
- El equipo ganador será quien obtenga compuestos diferentes.

Al finalizar la actividad se les hablará de lo qué son los alimentos funcionales, cómo es el intercambio de nutrientes y qué relación hay entre la actividad y la investigación de la Dra. Izlia Jazheel Arroyo Maya para que conozcan más sobre qué se hace en biología molecular. Al terminar se dedicarán unos minutos para retroalimentación de la actividad mediante el llenado de un cuestionario y saber, si les gustó y que se llevan de esta experiencia.

Tiempo estimado: 10 minutos por sesión.
Número de participantes: dos equipos de seis personas.

Materiales: Batas, figuras de las proteínas de la leche y el pan, de helado, yogurt y pan; seguros, cinta adhesiva y una breve infografía de la Dra. Izlia.



Imagen 3.3 anexos

Actividad Pasajeros invisibles

Microbioma del Metro de la Ciudad de México.

Acuerdos de convivencia son:

- Ser respetuosas durante la actividad y disfrutar el juego.
- Preguntar a las participantes si desean agregar otro acuerdo para sentirse a gusto.

Indicaciones:

- La facilitadora indicará a las participantes que serán viajeras del Metro por lo que deben elegir una ruta de origen y destino.
- En una mesa habrá una impresión del mapa de las líneas del metro, al lado un contenedor con figuras hechas con foami que representan diferentes tipos de bacterias.
- Cada participante se moverá por medio de un metro a escala, que representa una ficha y utilizando con un dado, avanzará la cantidad de casillas (estaciones) que marque al lanzarlo.

- Las participantes recorrerán la ruta que eligieron y en cada estación se indicará si toman una o varias tarjetas. Los criterios serán la hora en que eligieron viajar, la afluencia de la estación y si es subterránea o está en la superficie.
- Durante el juego la facilitadora dará datos curiosos de las bacterias a las participantes para fomentar la curiosidad y que obtengan información nueva.
- Al finalizar, se les hablará un poco del microbioma del Metro y qué relación hay entre la actividad y la investigación de la Dra. Mariana Peimbert para que conozcan más sobre qué se hace en biología molecular.

Al terminar se dará cinco minutos para retroalimentación de la actividad y saber, si les gustó y que se llevan de esta experiencia.

Tiempo estimado: veinte minutos por sesión.

Número de participantes: seis

Materiales: Mapa de las líneas del Metro, vagones de cartón a escala de este transporte, un dado de color naranja, contenedor para los diseños de las bacterias en de fomi, representación de bacterias en de fomi y una breve infografía del trabajo de la Dra. Mariana Peimbert.

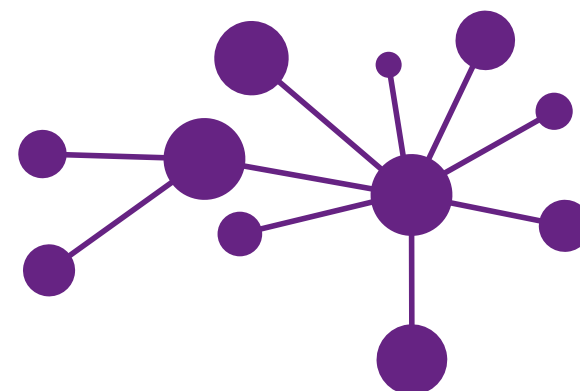




Imagen 3.4 anexos

Cine debate

Por otro lado, desde finales de trimestre O-22 en un curso de Divulgación de la Ciencia, con Perspectiva de Género, impartido por el Centro Cultural España a egresadas, el equipo de investigación contactó con un grupo de científicas mexicanas jóvenes de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAM-Iztapalapa, quienes realizaron un corto documental llamado "Mexicanas al grito de ciencia". Realizado y producido por: Briseida Flores, Jessica Sánchez, Paulina Gómez, Sinahí Ortega y Viridiana Velázquez; y el equipo de post-producción, conformado por la comunicóloga Rocío Alejandra Solís Domínguez y el diseñador Israel Sánchez Contreras.

Esta cinta retrata las experiencias de estudios, estancia y permanencia dentro de las actividades científicas en México de 76 mujeres. Fue ideado y producido con el fin de exponer la realidad a la que se enfrentan las científicas durante su formación y al ejercer su profesión. Para fines de este estudio fue enriquecedor conocer y difundir dicho documental porque aborda puntos de interés en nuestra investigación.



Imagen 3.5 anexos

Por otro lado, se proyectó el corto documental "Reprogramar paradigmas" que participó en el concurso "Creatividad e Innovación Interdisciplinaria", para alumnos de la décima generación de MADIC y obtuvo el primer premio el 25 de julio de 2022. Realizado por: Gabriela Ávila Estrada.

En esta sesión además de alumnas y alumnos de la Unidad, estuvieron presentes la Dra. Alejandra García Franco, coordinadora de la Licenciatura de Ingeniería Biológica, y la Dra. Mariana Peimbert Torres, profesora del Departamento de Ciencias Naturales División de Ciencias Naturales e Ingeniería, y científica quien ha realizado la investigación sobre Microbioma en el Metro, antes mencionada.

Al finalizar ambas proyecciones, se llevó a cabo una breve plática con las alumnas y alumnos de la UAM Cuajimalpa para, no solamente mostrar el panorama de desigualdad que existe en la ciencia, sino también aportar algunas herramientas de cuidado emocional para que los espectadores puedan identificar y afrontar el estrés o violencia que puede ponerlos en riesgo y saber a qué instancias acudir, en caso necesario, para lograr entrar en equilibrio y un trato con equidad.

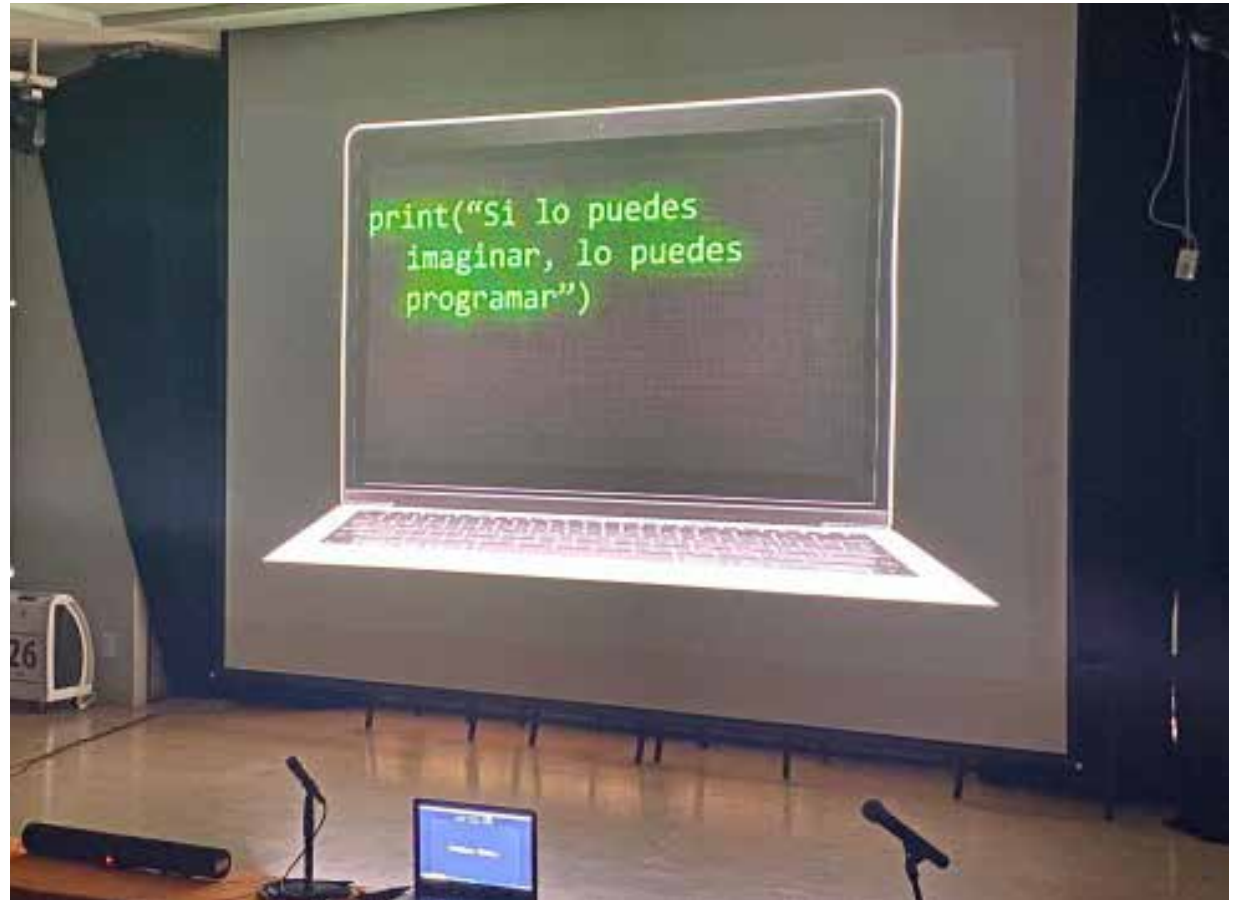


Imagen 3.6 anexos

Día internacional de la mujer
y la niña en la ciencia

TERCERA EDICIÓN

Mexicanas al grito de ciencia

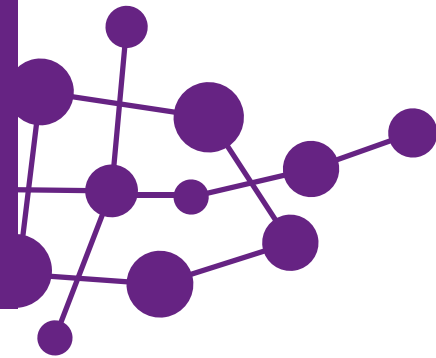
Proyección de documental

Martes 7 de marzo
14:30 a 17:00 h, Aula Magna



Imagen 3.7 anexos

Capítulo cuatro



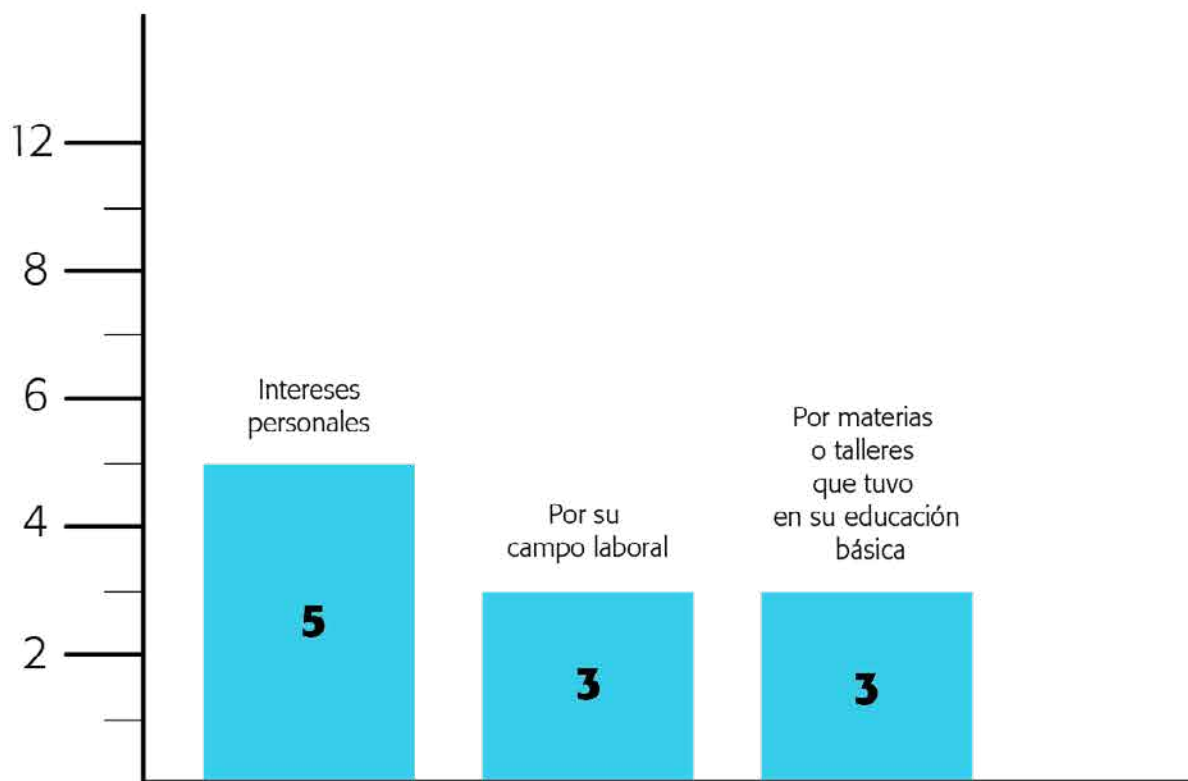
**En las siguientes páginas se muestran los anexos
del capítulo cuatro de la tesis:**

**Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés
de los adolescentes de secundaria pública
por la Ciencia y la Tecnología**

Equidad + Género = ConCiencia

Resultados Alumnas de CNI UAM Cuajimalpa

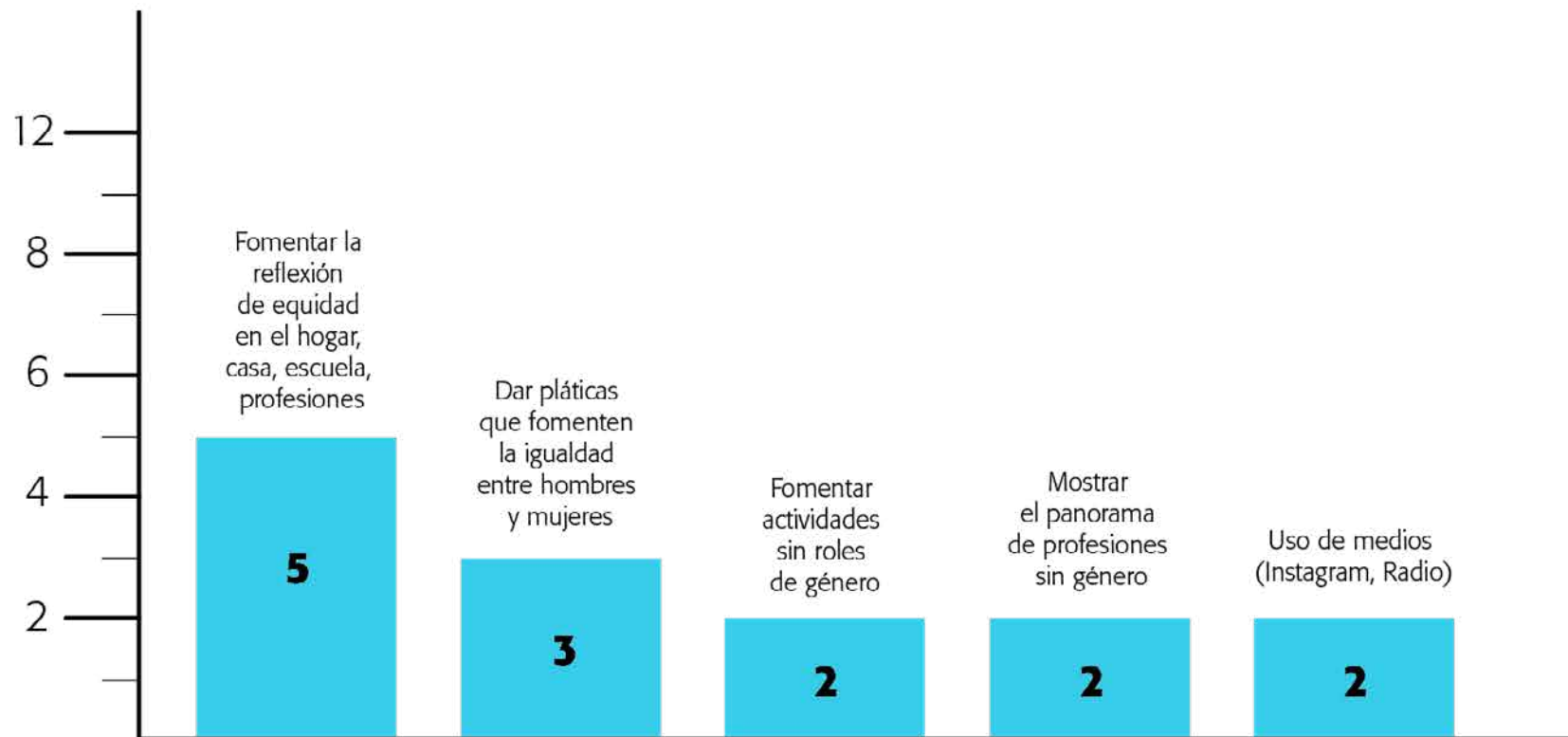
Motivos para estudiar Ciencia y Tecnología



12 estudiantes entrevistadas de UAM C de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería

Figura 4.1 anexos

Propuestas para profesiones con equidad de género en la Ciencia y la Tecnología



12 estudiantes entrevistadas de UAM C de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería

Figura 4.2 anexos

Entrevistas a profesores

Tania Mejía Chávez

Profesora de la Escuela Secundaria Técnica No. 42 Ingeniero Alejo Peralta y Díaz Ceballos, de estudiantes de segundo grado de secundaria en la asignatura de Física y también la Escuela Normal Superior de México a estudiantes de nivel superior en la licenciatura de Enseñanza y Aprendizaje de la Física en secundaria.

¿En tu opinión cuál consideras que es el papel o rol de la mujer en las ciencias y las tecnologías?

No debería de haber diferencia porque las mujeres han hecho muchísimos aportes. Sin embargo, **sí se ha minimizado su trabajo y a ellas mismas**. En lo que he estado investigando, rastreando planes y programas de estudio desde 1993 y en los contenidos de física nunca ha aparecido una mujer. En los libros de texto que se mencionan, en los contenidos tampoco están. Nada más en una ocasión apareció Madame Curie, pero a espaldas de su esposo y no tendría por qué ser así. **El conocimiento se está sesgando un poco porque a todas esas brillantes mujeres no se les da la relevancia o la importancia**. El rol de la mujer en la ciencia es muy importante.

¿Consideras que la enseñanza de la ciencia y la tecnología ocasiona limitantes entre los alumnos por su género?

Limitantes podrían ser, yo lo veo más que nada como si las chicas no se ven representadas en los contenidos, no se ven representadas en los libros de texto bueno pueden llegar a pensar: "Bueno y entonces para que se me está enseñando, si siempre me están poniendo a Einstein a Darwin" yo siento que esa podría ser una de las grandes limitantes.

Y otra cosa es la práctica docente, si las involucran o no las involucran, las toman en cuenta o las minimizan en las actividades o en el laboratorio inclusive: "A ver las niñas prendan la parrilla porque saben cocinar", o, "porque los niños se pueden quemar" porque no están familiarizados con ello o al cargar algo pesado, "háganlo los niños", cosas así.

Referente a la ciencia y la tecnología yo creo que la limitante es que no se ven ellas representadas en los contenidos, planes, libros y demás.

¿De qué manera transmiten el conocimiento científico y tecnológico a tus alumnos? Puedes dar tres ejemplos.

Bueno un acierto que tienen los planes y programas es que siempre nos dicen que tenemos que **contextualizar las situaciones de aprendizaje para que les puedan interesar**. Los problemas que redactó, tienen que ver con su contexto; con algo que les llame la atención. Aunque son estudiantes de secundaria todavía siguen siendo unos niños. Entonces les gustan las caricaturas, la película de moda, etc. Trato de redactar problemas que tengan que ver con eso. En las prácticas escolares igual, eso es lo que les llama muchísimo la atención y procuro también meterlos dentro del contexto. Cuando vemos por ejemplo que al querer a fuerzas enseñarles el dinamómetro ellos me preguntan: "pero ¿qué es eso?" Cerca de la escuela hay un mercado de carnes del rastro y yo les digo "han visto cuando cargan la res" y yo creo que esto es fundamental.

¿Cuáles han sido tus dinámicas más exitosas con tus alumnos para transmitir conocimientos científicos y tecnológicos? Puedes dar tres ejemplos.

Uno fue en Densidad. Ellos siempre dicen que se sienten engañados al explicarles este concepto. Yo tengo un pedacito de metal y un pedacito de madera de las mismas medidas o más bien el mismo volumen y los pinto del mismo color. Al inicio lo que hago es pasarles el metal para que lo sopesen y después les pregunto: "¿va a flotar o se va a hundir?" y todos me dicen que se va a hundir y yo les digo que va a flotar. Sin que se den cuenta lo cambio por el de madera y en un botecito de agua lo coloco y flota. Después ellos quieren intentar con el pedacito de metal, pero se hunde y empiezo a jugar un poco con ellos y después de que pasan varios intentos, les explico que lo cambié y empiezo con el concepto de densidad de que tiene el mismo volumen, pero diferentes masas.

Dos los retomé de PAUTA, pero desde que yo estaba en la Normal y es el fluido no newtoniano. Cuando vemos el método científico como lo introdujo Galileo Galilei, lo que hago es contarles la historia que me contaron en PAUTA. Que el fluido no newtoniano era una sustancia de otro planeta e igual les empiezo a contar una historia. Les digo que conozco a Rodolfo Neri Vela, que es el primer astronauta mexicano, y me invitó al laboratorio, me dijo que había ido a una misión hasta les digo: "No han visto la tele últimamente" y cosas así. Salió en la tele que fue a una misión y trajo esto. El fluido no newtoniano les llama mucho la atención les digo que "si sacan una gotita se va a reproducir" y entonces empiezan ellos a explorar y lo voy guiando con una serie de preguntas. Primero la observo y les digo: "Acuérdense ¿qué hacen los científicos? Observan, después, ¿qué hacen?" y cosas así. Igual después les digo que no es verdad que es un fluido no newtoniano y ya. Como son muy curiosos y nobles siempre caen y los voy introduciendo en ese sentido.

Otra que ha sido muy exitosa para ver es la Tercera ley de Newton el cohete de agua. Hacemos el dispositivo, la torre, lo decoramos y todo le ponemos un paracaídas y salimos al patio. Ellos están esperando que los moje y le agregamos presión, se emocionan si llega muy alto y luego que se abra el paracaídas.

Jazmín Velázquez Herrera

Profesora en la Escuela Secundaria Francisco I. Madero, en el Estado de México, en el municipio de Chicoloapan de Juárez.

¿Consideras que hay diferencia de aprendizaje entre adolescentes varones y adolescentes mujeres y por qué?

Los conocimientos que traen sí son diferentes y los límites que ellos se ponen son distintos, pero la forma en que aprenden no depende del género, yo creo que depende del contexto en el que se han desarrollado y han vivido y cómo han logrado adquirir los conocimientos.

¿En los libros que utilizas en clase, qué figuras aparecen más, la del hombre o la de la mujer y por qué consideras que sucede esto?

En los libros de Química sí hay una tendencia en la que aparecen más científicos varones. De hecho, al inicio del curso les pregunto qué científicos conoces y qué científicas conocen; conocen más científicos varones que mujeres. Yo creo que en los libros seguimos teniendo una sociedad en donde se le sigue dando mayor valor al hombre que a la mujer. En los libros de Química mencionan pocas mujeres y son en la mayoría hombres a los que mencionan.

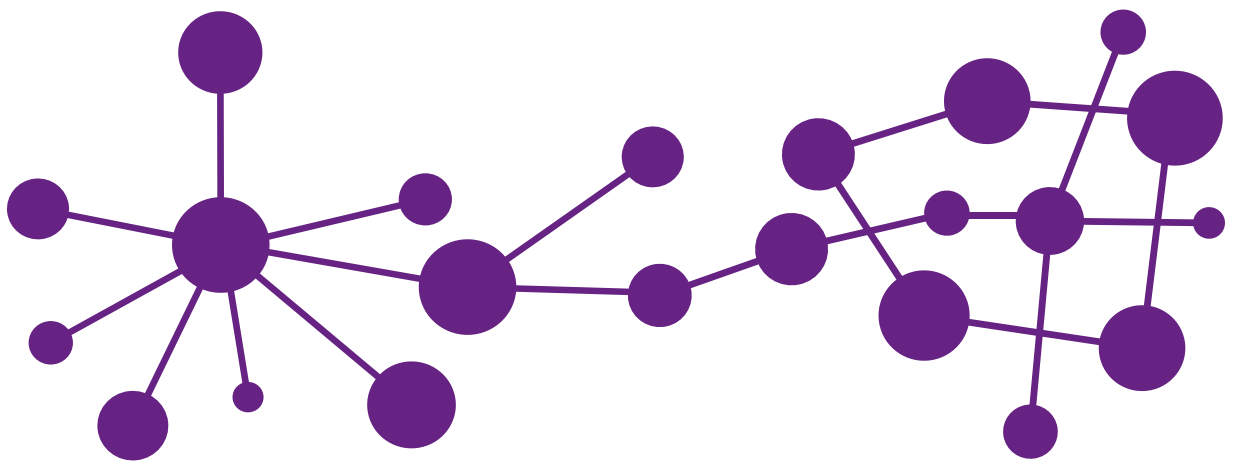
En los de Biología, con este nuevo contexto que trata de dar la nueva escuela mexicana, ya también se le menciona a la mujer y a otros géneros y se ve más equitativo entre hombres y mujeres.

En este sentido, tú a quién consideras que le gusta más la ciencia y tecnología, ¿hombres o mujeres y por qué?

Sí hay una diferencia. He notado que los varones tienden más a que les guste la ciencia en un inicio, participan más y creo que tiene que ver con que mis niñas están acostumbradas a que en casa, no sé si en general, ellas juegan otro rol, el rol de verse bien y van dejando un poco la escuela, y los hombres no. Yo siempre trato de jalar a las niñas y hacerles ver que no sólo es lo estético, sino que también las condiciones intelectuales son importantes y que la ciencia juega un rol importante y que ellas son importantes para la ciencia.

En tus clases, ¿cuáles son las dinámicas más exitosas con tus alumnos para transmitir el conocimiento científico y tecnológico?

Yo hago muchos experimentos, me gusta trabajar mucho con los experimentos. Por ejemplo, en el tema de Mezclas, les llevé azufre con limadura de hierro, les llevé agua con hierro, les llevé imanes para separar el agua del hierro o el hierro del azufre; eso les gusta, es muy entretenido estar jugando con el hierro y hacer figuritas. O con los fluidos no newtonianos, se ponen a jugar con la maicena. Aunque son chicos de secundaria, meten las manos y se embarran como si fueran niños de kínder, entonces les divierte. Por ejemplo, ahora que fue el Día de Muertos, hice calaveritas de amaranto con ellos. Entonces, en Biología vemos desde la importancia del amaranto para nuestra cultura, los nutrientes que aporta y de paso se divierten y hacen su calaverita y se la comen. Yo trato de ponerme a su nivel, trato de hablarles como si fuera parte de ellos, trato de ser muy amigable con ellos, de apapacharnos, de quererlos y ser parte de ellos. No los torturo con exámenes difíciles, a mí lo que me importa es que aprendan y que disfruten el conocimiento.



Víctor Miguel Hernández Santos

Profesor en la Escuela Secundaria No. 1003 Francisco Zarco ubicada en la unidad habitacional Los Álamos, en el Municipio de Chalco estado de México. Imparte clases de Química 3 y Matemáticas 1.

¿En tu opinión cuál consideras que es el papel o el rol de la mujer en las ciencias y la tecnología?

Al principio mi idea era muy vaga en notar esto entre hombres y mujeres. A la hora de estudiar uno va adquiriendo conocimientos para lo que nos están preparando, sin embargo, a la hora de la práctica, tenemos un poquito más de libertad y como docentes esa curiosidad de investigar: ¿quién es la persona?, ¿quién escribió el libro de texto?, ¿la lectura que viene de qué científico es? El alumno trata de investigar más y pregunta: ¿Quién es él? ¿Qué hizo? ¿De dónde es? No saber si vive o muere, o qué onda los científicos. En esa investigación, en esa curiosidad, **me doy cuenta que, el papel de la mujer en el área científica ha sido muy sometido, muy rebajado porque se nombra mucho a los científicos hombres, pero a las mujeres como de ¡ah! si hizo y punto.**

Se publicó, se tienen registros, pero no hay como mucho iboom! En cuanto a la mujer, hay que saber que gracias a sus logros se dieron aperturas a muchos descubrimientos por que fueron prácticamente mujeres científicas quienes empiezan a desarrollar los nuevos conceptos. Yo siento que, si bien el papel de la mujer ha sido demeritado, o sea, no se ha enaltecido como en el caso de los hombres, sin embargo, las mujeres son tan capaces como los hombres. No sé ni por qué tenemos que compararlo, en el momento de realizar la investigación los procesos, la motivación, etcétera.

¿Nos gustaría saber cuáles son sus 3 dinámicas más exitosas?

La práctica de laboratorio, en el caso de Química, yo siento que apoya muchísimo, o sea, les despierta el interés como que les detonamos la energía, por que las clases en el salón retomando disciplinas como ésta que, es muy metódica y en eso, es muy parecida a las demás. En el caso de las ciencias tenemos esta dinámica en la que le podemos dar ésta inyección de energía al alumno a través de esa curiosidad y de ese descubrimiento con las prácticas de laboratorio. Desde que empezamos el trabajo de servir en la docencia trabajo la lectura; en ella me baso y utilizo mucho la Revista ¿Cómo ves? de Divulgación de la UNAM. De ahí tomamos textos, los leemos, los analizamos, hemos realizado proyectos de algunos temas de la revista y no sé, siento que ellos de ahí se interesan en buscar más allá de lo que trabajamos en el texto. O sea que también la revista da el chispazo del tema porque tú puedes buscar más; la dinámica de la revista es así. Puedes buscar más del tema, adquirir más conocimientos. Entonces no necesariamente trabajo el texto que va relacionado con Química, sino que hay textos en la revista de Química, Física, Biología, Matemá-

ticas y Tecnología. Entonces buscamos presentarles el más atractivo. Hay ocasiones que traen de tecnología que se relacionan a la parte biológica o a la parte química en los medicamentos, entonces de ahí es donde retomamos.

Otra técnica que me ha funcionado es buscar personas que les vayan a platicar. No quisiera decir que se trata de algo como una conferencia, es más cómo una sesión de preguntas y respuestas de cómo se aplica la ciencia en su día a día. Del trabajo hemos llevado doctores, enfermeras, dentistas, radiólogos. El último que llevamos fue un chef que les explicaba precisamente como la ciencia se aplica en su trabajo y quedaron fascinados cuando el chef les decía que había un chef que se dedicaba a realizar alimentos con biotecnología. Entonces lograba alimentos que con base en su química generaban ciertos sabores. Y respecto a su física, tenían una presentación e interacción a la hora de la degustación. Siento que eso también los motiva a decir pues sí. Me está enseñando una nueva molaridad. Pero, ¿para qué me sirve? Entonces, en el momento que el en-

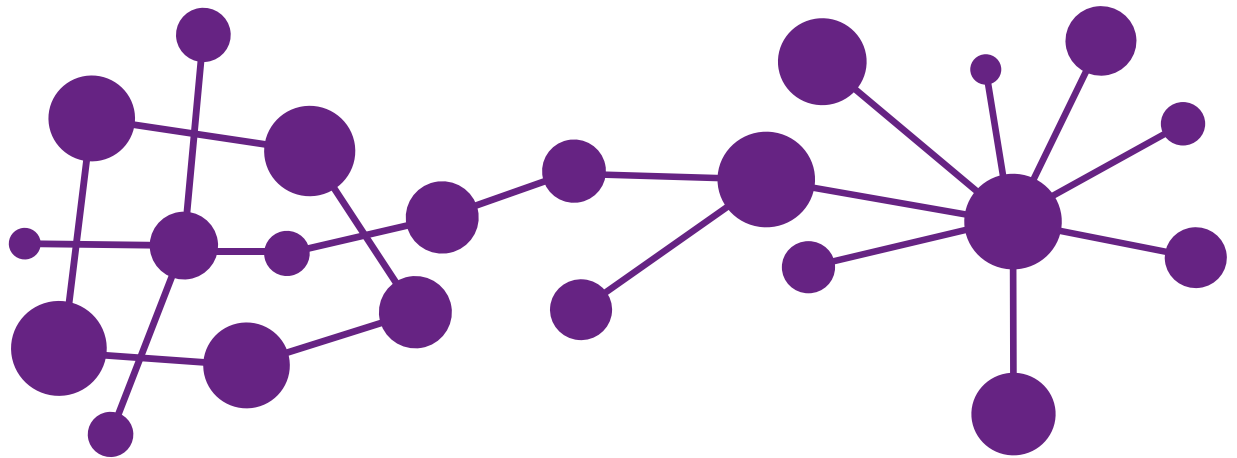
fermero les dice, tienes que checar tu medicamento, a través del suero, del goteo, en cuanto tiempo tiene que entrar, etc. Y depende de lo que tenga el paciente. Todos se quedan asombrados y me preguntan: ¿Y todo eso lo voy a tener que aplicar? "Si usted me pone un examen en una hora y luego no puedo, ahora con un paciente si quiero ser enfermera, se me va morir no?" Pero se va dando la plática. Y les comento que se va ganando la experiencia, con las ganas de aprender que le pongan. Con los años que tiene la escuela, hemos invitado a alumnos egresados de nuestra secundaria para dar este tipo de pláticas con los chicos, para que les platiquen cómo lo que adquirieron de conocimientos tienen que ver con su vida cotidiana, en el sentido de querer quitarles un poquito esta mala idea de "si estudio, pero no me sirve para nada". Decía una subdirectora que en un momento, es necesario quitarles la idea a los muchachos de "gano más teniendo un negocio propio, que teniendo una licenciatura, una ingeniería, un doctorado". Que se dieran cuenta que finalmente, el desgaste físico y emocional es muy diferente cuando estás ocupando algo que estudiaste a

estar desarrollando algo que le tienes que estar trabajando diario. Podría decir estos tres ejemplos.

El profesor Víctor, al cerrar su participación en la entrevista, comentó que:

"... en el caso de mi escuela, estamos en el límite de Chalco y ya casi Morelos, entonces se denota que Chalco es urbanizado, "moderno" pero con ideas de que el hombre está para que se le sirva y la mujer para servir. La gente que tengo en la unidad que viene de desarrollarse en el distrito tiene otra ideología, los chicos y chicas que, en mi caso, ya están en tercero, ya para buscar qué estudiar para integrarse a la preparatoria, buscan algunas escuelas preparatorias con carreras técnicas, gastronomía, diseño, etc. Noto que las familias que son de la unidad no tienen esta parte de limitar: "esto no es para ti, esto si es para ti". Podría decir que su problema se expresa más bien como : "Si yo soy doctor, tú tienes que ser doctor; yo soy licenciado, tú tienes que ser licenciado".

Pero los pocos alumnos que tenemos que vienen de fuera de la unidad más bien dicen: "Yo quisiera estudiar esto, pero mi papá dice que no, porque eso es para las mujeres. O también, "yo voy a estudiar esto porque es de hombres". Entonces siento que esas limitantes son de ideología; con el tiempo que llevo de experiencia pues han ido disminuyendo, no son tan marcadas como antes, sin embargo, siguen presentes. Ya no es como antes que los chicos decían al principio "es que eso es para niñas, yo no me pongo rosa". Ahora que sí usan rosa, siguen teniendo la idea de una diferencia entre las cosas de niño y las cosas de niña. Es una ideología que tenemos que cambiar con el tiempo. La enseñanza, como familias, analizar lo que le estás enseñando a tus hijos y en el caso de los maestros lo que estás desarrollando en ellos. Si bien no les podemos infundir una ideología personal, si digo que les podemos hacer cuestionamientos como: "¿A ti te gustaría que pasara esto? ¿Si tú estuvieras en sus zapatos qué sentirías y pensarías? ¿Si fueras a tener un hijo con tales características te gustaría que lo hicieran de menos? ¿Qué no brillará por su desempeño, su trabajo, por lo que sabe hacer o porque es niño o niña? Siento que por allí va más el tema para erradicar esto.



Pruebas DAST y entrevistas piloto

Test para las adolescentes

¿Qué se desea saber?

1. Sí las adolescentes tienen interés por las ciencias naturales y la tecnología.
2. Sí las adolescentes son apoyadas por sus padres.
3. Formas en que las adolescentes pueden ser atraídas a las ciencias y la tecnología.
4. Cómo visualizan a las mujeres y a ellas mismas en las ciencias y la tecnología.
5. Situación actual de las adolescentes con los museos.

No hay respuestas incorrectas. Solo mi compañera, asesores y yo sabremos tu información, tus padres no sabrán nada.

Prueba DAST

“Dibuja un ser humano que hace ciencia, ¿cómo lo imaginas físicamente? y ¿qué actividad realiza?” Tiene 10 minutos.

Al terminar se le realizarán las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué elegiste a ese ser humano para hacer ciencia?
2. ¿Por qué lo dibujaste así físicamente?
3. Además de lo que dibujaste dime ¿Cuál es la forma de ser de ese ser humano? ¿Cuáles son sus metas y miedos?
4. ¿Qué hace en su trabajo?
5. ¿Cómo es su familia?
6. ¿Tú crees que alguien le ayudó a este ser humano para que haga ciencia?
7. ¿Fue difícil para este ser humano hacer ciencia?

Después de terminar la actividad DAST se le harán las siguientes preguntas:

1. ¿En qué año de secundaria estás?
2. ¿Te gustan las materias de biología, química, física o tecnología? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?
3. ¿Cómo podrían gustarte (más) las materias de biología, química, física o tecnología?
4. ¿Te visualizas como una mujer que puede estar en las ciencias o tecnologías? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?
5. ¿Qué se necesita para que a futuro pudieras ser una mujer que está en las ciencias o tecnologías?
6. En tu opinión ¿Cuál consideras que es el papel/rol de la mujer en las ciencias y las tecnologías?
7. A quién le gusta más la ciencia y la tecnología ¿Mujeres? ¿Hombres? ¿Ambos? ¿Por qué?

8. De las siguientes opciones dime ¿En cuáles te apoyan y acompañan tu familia? ¿Quién? y ¿En qué porcentaje?

1. Tareas
2. Ir a museos
3. Tus intereses personales (¿Cuáles?)
4. Leer juntos
5. Ver documentales
6. Ver películas (¿qué tipo?)
7. Fomentar tus habilidades (¿Cuáles?)
8. Buscar en internet tareas o cosas que te gustan
9. En practicar algún deporte
10. Otro

9. ¿Cuál es tu materia favorita? ¿Por qué?

10. ¿Cuándo fue la última vez que visitaste un museo? ¿A qué museo fuiste? ¿Cuál fue el motivo de ir a ese museo? ¿Te gustó? ¿Te gustaría ir más seguido a los museos?

11. ¿Cuándo algo te gusta o interesa cómo investigas, prácticas o lo desarrollas?

Entrevista a las adolescentes

- ¿De qué forma consideras que tus padres colaboran en tu educación?
- ¿Quién es la persona que te ayuda a hacer tus tareas?
- ¿Esta persona te ayuda mucho, poco o nada? ¿Por qué?
- ¿Qué tanto se involucran tus padres en tus pasatiempos? Mucho poco nada ¿Por qué?
- Si te dedicaras a la Física, Química, Biología o Tecnología ¿tus padres estarían contigo en todo momento? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

Test para padres

¿Qué se desea saber?

1. Sí estimulan los intereses de sus hijos y cómo lo hacen.
2. Motivos que dificultan el estímulo de habilidades con sus hijos.
3. Cómo perciben a las mujeres en las ciencias y la tecnología.

Prueba DAST

“Dibuja un ser humano que hace ciencia, ¿cómo la imaginas físicamente? y ¿qué actividad realiza?” Tiene 10 minutos.

Al terminar se le realizarán las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué elegiste a ese ser humano para hacer ciencia?
2. ¿Por qué lo dibujaste así físicamente?
3. Además de lo que dibujaste dime ¿Cómo es la forma de ser de ese ser humano? ¿Cuáles son sus metas y miedos?
4. ¿Qué hace en su trabajo?
5. ¿Cómo es su familia?
6. ¿Tú crees que alguien le ayudó a este ser humano para que haga ciencia?
7. ¿Fue difícil para esta persona hacer ciencia?

Después de terminar la actividad DAST se le harán las siguientes preguntas:

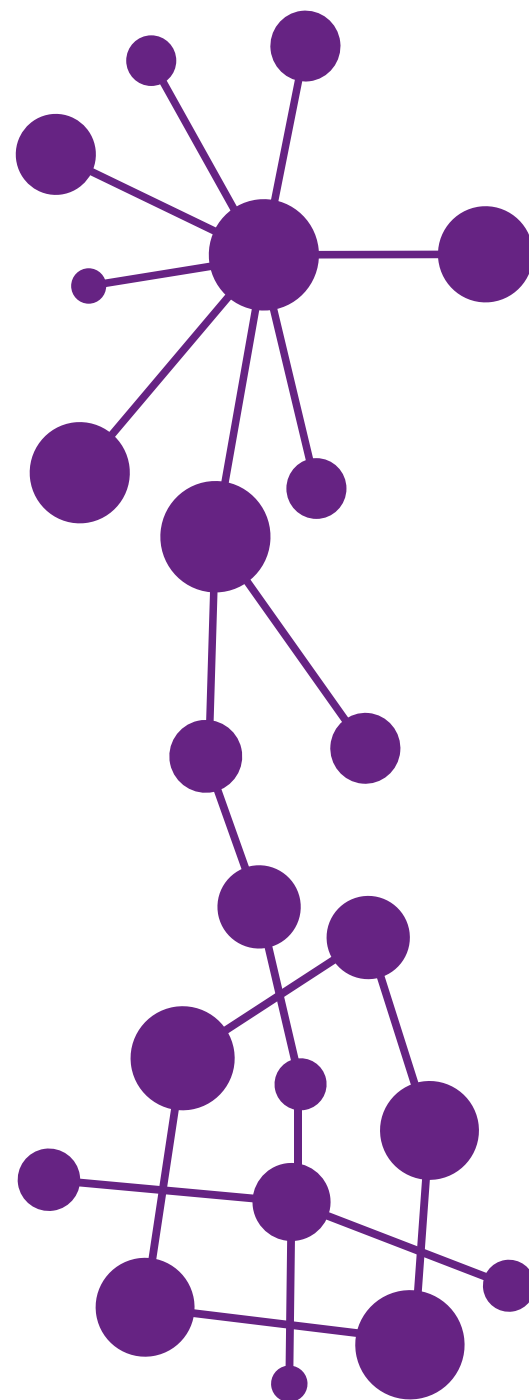
No hay respuestas incorrectas, eres libre de responder

1. ¿En qué trabajas? ¿A qué se dedican y/o trabajan las personas más cercanas a su hija?
2. ¿Cuál es la materia favorita de tu hija? ¿Por qué?
3. ¿Cuáles son los talentos y habilidades de tu hija? ¿Para qué es buena?
4. ¿A usted le gusta la ciencia? ¿Qué significa la ciencia y tecnología para usted?
5. De las siguientes opciones dime ¿Cuáles realizas para estimular las habilidades o talentos de tu hija? y ¿En qué porcentaje?
 1. La llevas a cursos
 2. La llevas a clases especiales
 3. Le compras libros sobre ese tema
 4. La llevas a museo
 5. Leen juntos
 6. Ven documentales sobre esos temas
 7. Buscan en internet programas, videos, textos sobre esos temas
 8. En sus tareas de la escuela profundizan más
 9. otro
6. ¿Cuáles son los motivos por los que considera complicado fomentar los talentos y habilidades de su hija?

7. ¿Cómo ve a su hija dentro de 20 años? ¿A qué se dedica? ¿Por qué cree eso?
8. A quién le gusta más la ciencia y la tecnología ¿Mujeres? ¿Hombres? ¿Ambos? ¿Por qué?
9. Si alguien te da información acerca de la ciencia ¿Cómo le gustaría recibir esa información?

Entrevistas a padres

- ¿Cuál es su profesión?
- ¿Cuáles son las profesiones de las personas más cercanas a su hija?
- ¿Cuáles son las actividades que suele hacer con su hija?
- Sí su hija tuviera la oportunidad de irse unos meses a visitar y trabajar en un telescopio en otro estado ¿Usted qué haría?
- ¿De qué forma colabora con la educación de su hija?
- ¿Cuáles considera que son sus aportaciones?
- Dentro de 20 años ¿Usted qué cree que hará su hija?
- ¿A qué se dedica?
- ¿Por qué cree que hace eso?



Grupo 2 "A"

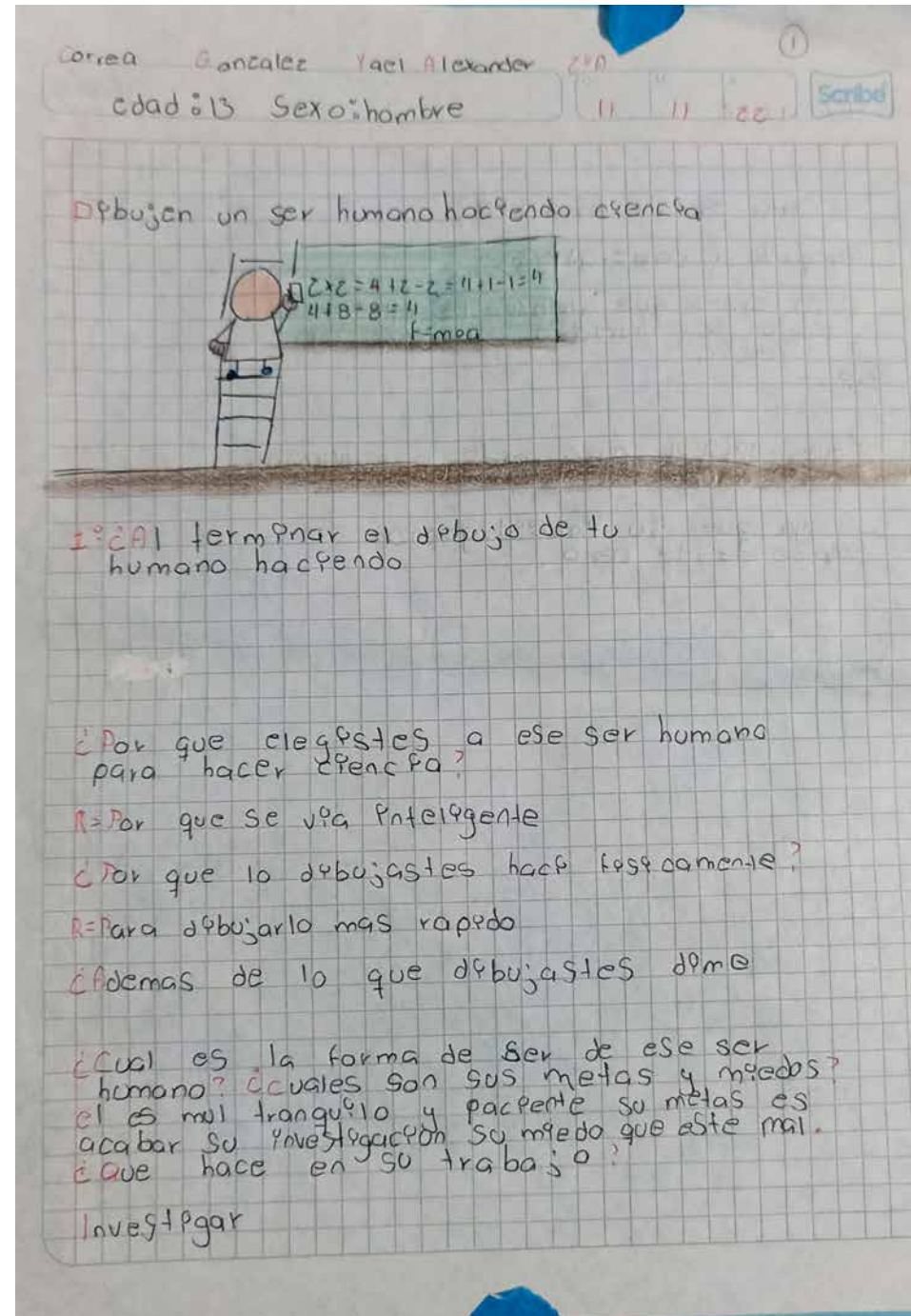
1

Nombre: Yael Alexander Correa González

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre subido en escalera de espaldas escribiendo en el pizarrón, El tamaño que ocupa en la hoja el dibujo es de menos de un cuarto.



2

Nombre: Mariana Medina López

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Mujer con bata y cubrebocas.

Mesa con algunos objetos de uso médico parece ser doctora. El espacio del dibujo no ocupa ni un cuarto de página y está cargado a la izquierda.

Mariana Medina López 2ºA ♡ Sexo: Mujer 10-Nov-22

Edad: 13 años.



1.- Al terminar de hacer el dibujo contesta las siguientes preguntas:

¿Por qué elegiste a ese ser humano para hacer ciencia? **R=** Porque normalmente escucho hablar de biólogas o doctoras que han llegado a hacer o descubrir algo.

¿Por qué lo dibujaste así físicamente? **R=** Porque recuerdo que siempre a los doctores o científicos en bata de laboratorio y cubrebocas.

Además de lo que dibujaste dime:

¿Cómo es la forma de ser de ese ser humano? **R=** Cuides son sus metas y miedos? **R=** Su forma de ser es paciente, atenta y trata de que todos se sientan bien en ese ambiente. Su meta es ser una buena doctora para ayudar a los que lo necesitan. Su miedo es ser criticada por los demás y no poder lograr su meta.

¿Qué hace en su trabajo? **R=** Atiende a los pacientes que tienen síntomas de enfermedades o molestias.

¿Cómo es su familia? **R=** Su familia le exige mucho para que sea mejor y nunca se equivoca, su familia es unida y algo armoniosa.

¿Te crees que alguien le ayuda a este ser humano para que haga ciencia? **R=** Si, tal vez con apoyo emocional, o haciendo prácticas experimentales con ella.

¿Fue difícil para ese ser humano hacer ciencia? **R=** Un poco ya que cuando inicio no sabía ni lo que ella misma quería.

Scrub

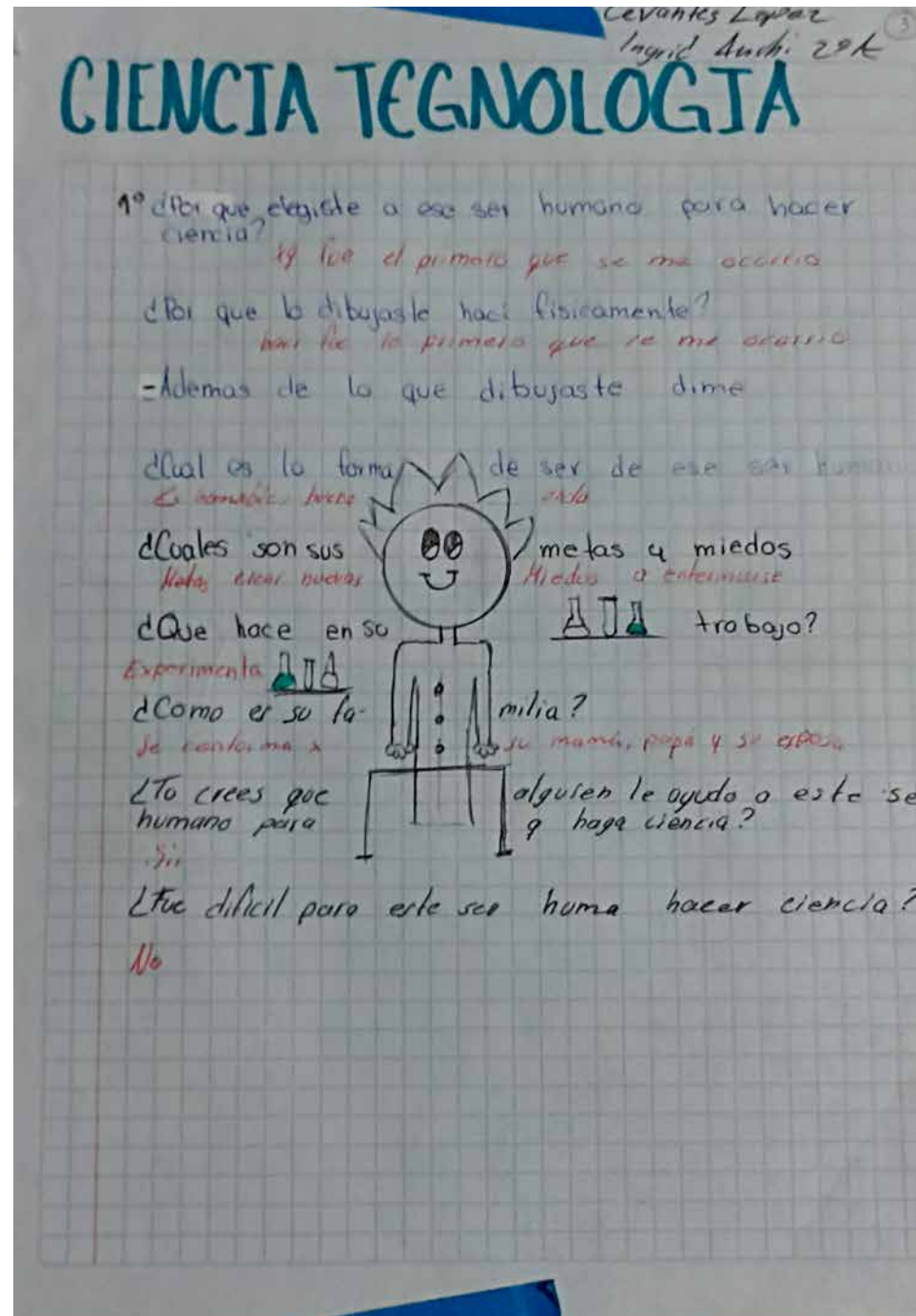
3

Nombre: Ingrid Anahí Cervantes López

Sexo: Femenino

Edad: No puso

Dibujó: Hombre, dibujó a Rick, de la serie Rick y Morty. El dibujo se encuentra al centro de la hoja y a su alrededor hay una repisa con matraces y tubos de ensayo.



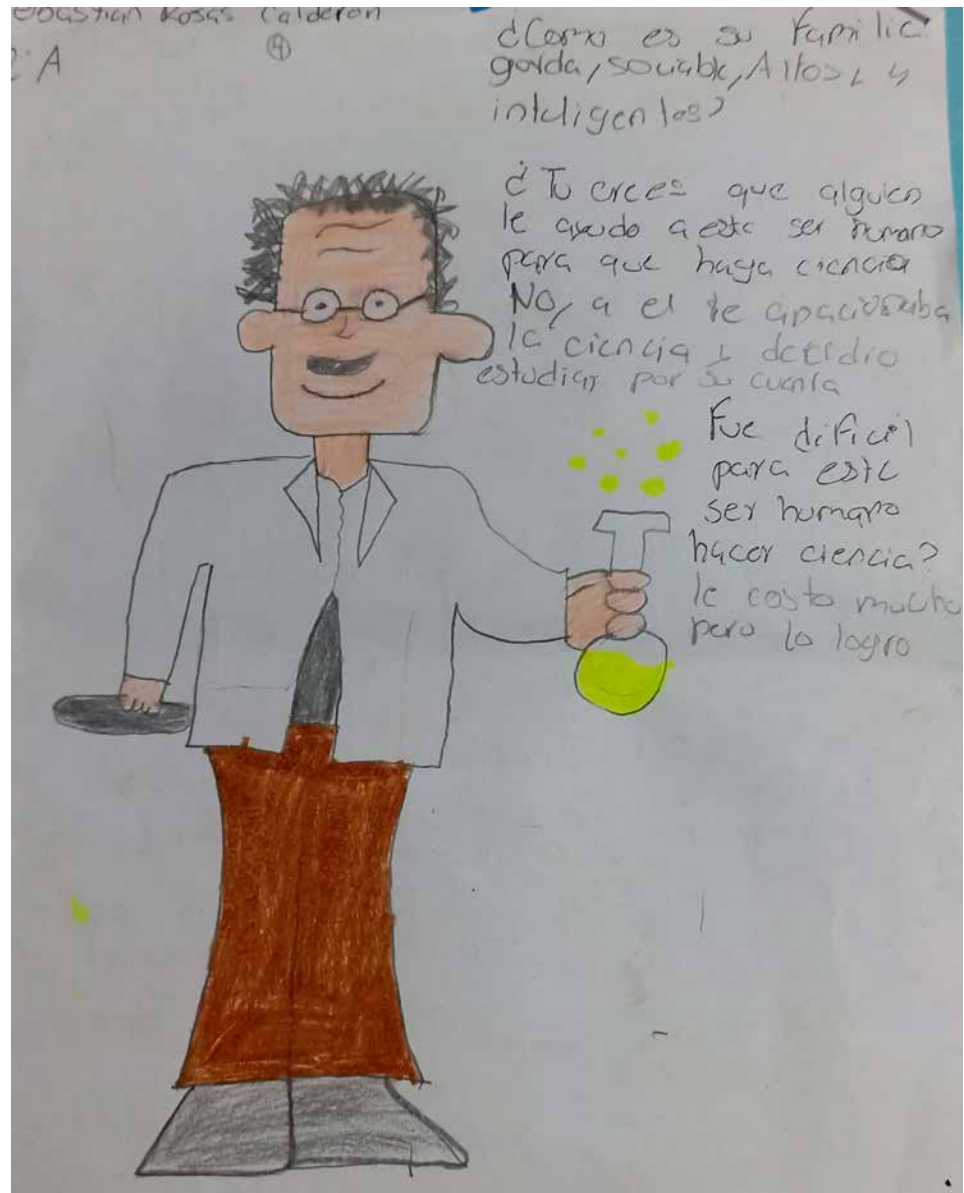
4

Nombre: Sebastián Rosas Calderón

Sexo: Masculino

Edad: No puso

Dibujó: Hombre con bata y tomando un matraz esférico con sustancia activa que es de color amarillo, del tubo del matraz salen burbujas amarillas. El dibujo ocupa toda la hoja y resalta mucho que es pelón porque los pelones son buena onda.



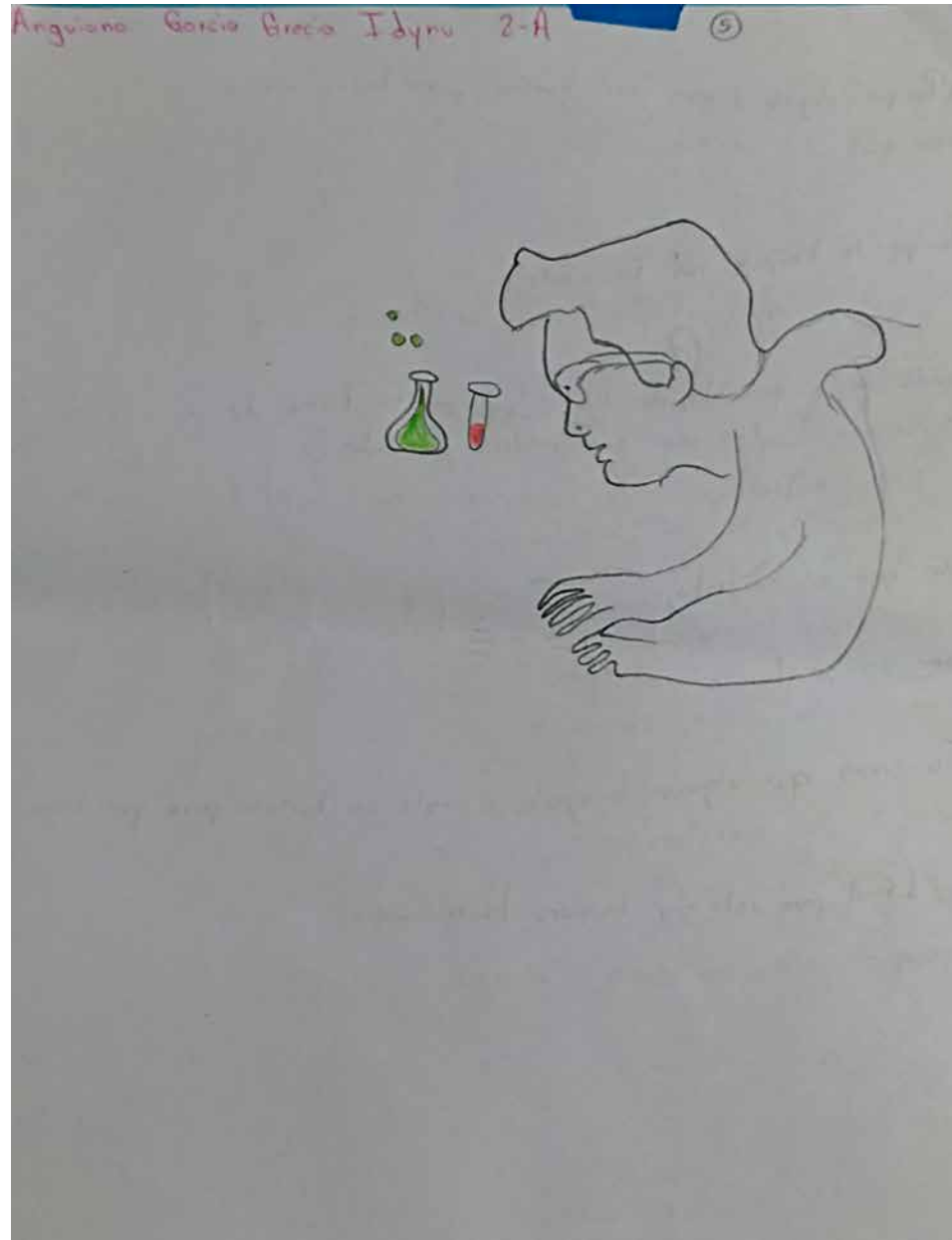
5

Nombre: Grecia Idynu Anguiano García

Sexo: Femenino

Edad: No puso

Dibujó: Hombre que observa un matraz y tubo de ensayo



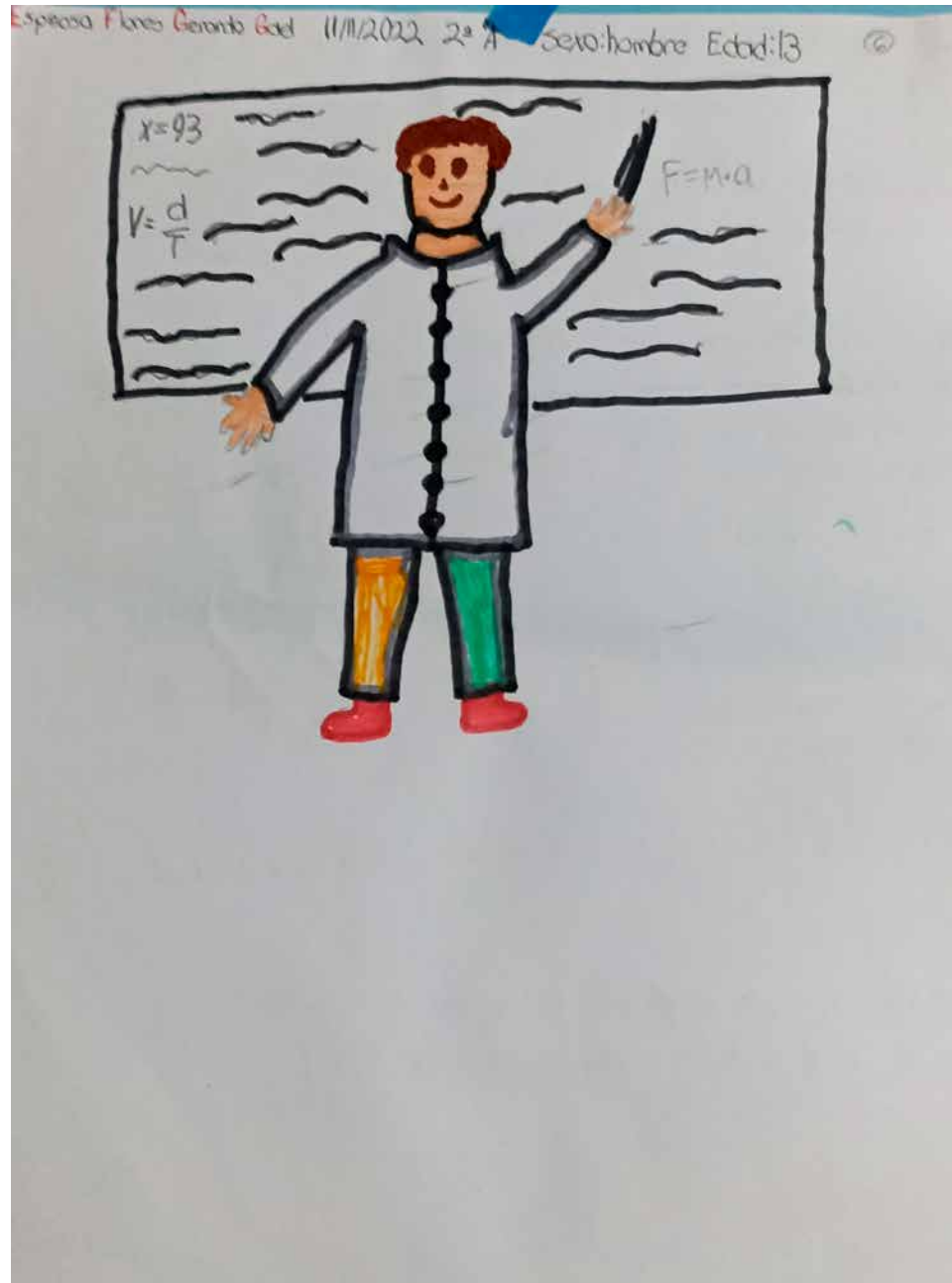
6

Nombre: Gerardo Gael Espinosa Flores

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre con bata que está enfrente de una pizarra señalando fórmulas.



7

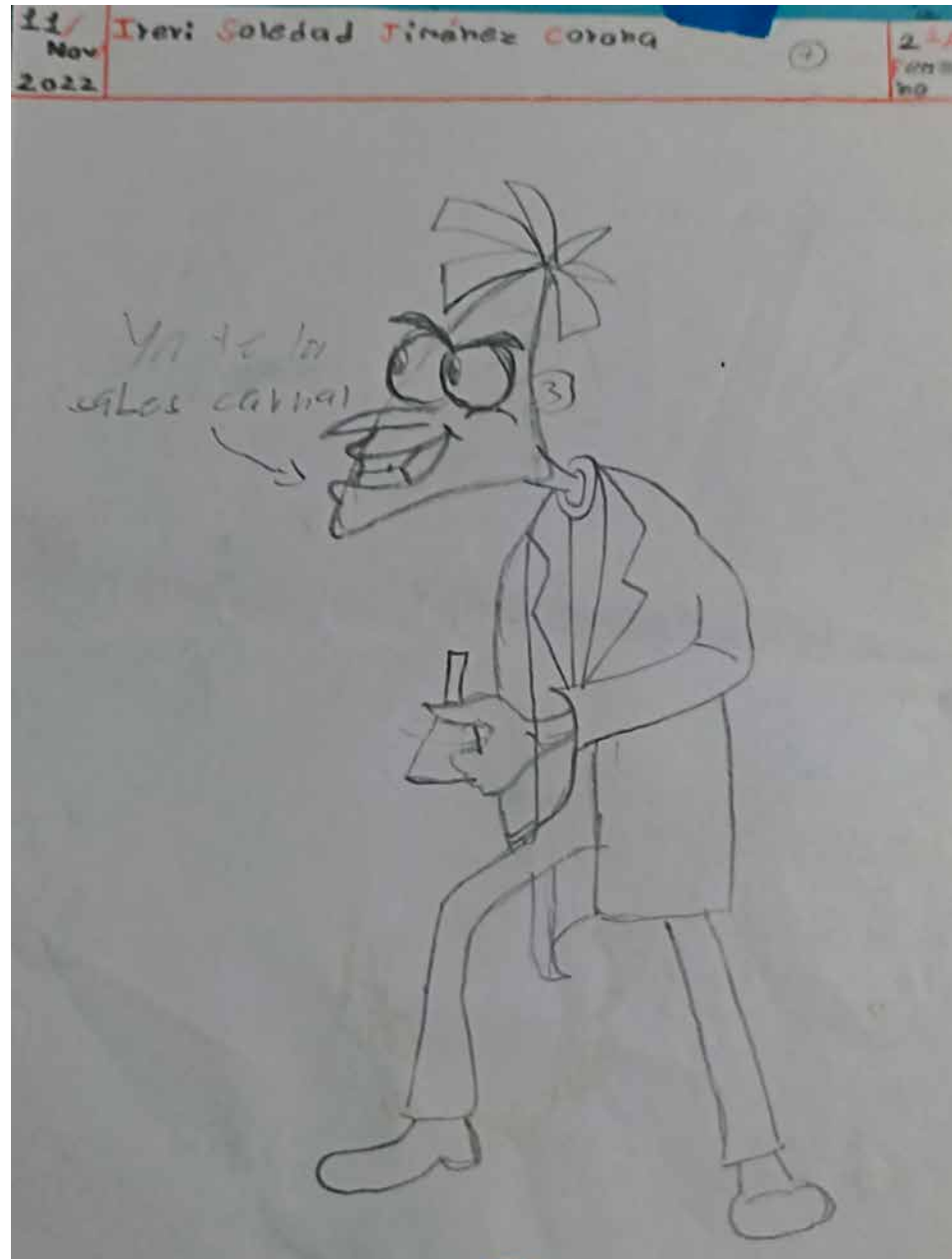
Nombre: Ireri Soledad Jiménez Corona

Sexo: Femenino

Edad: No puso

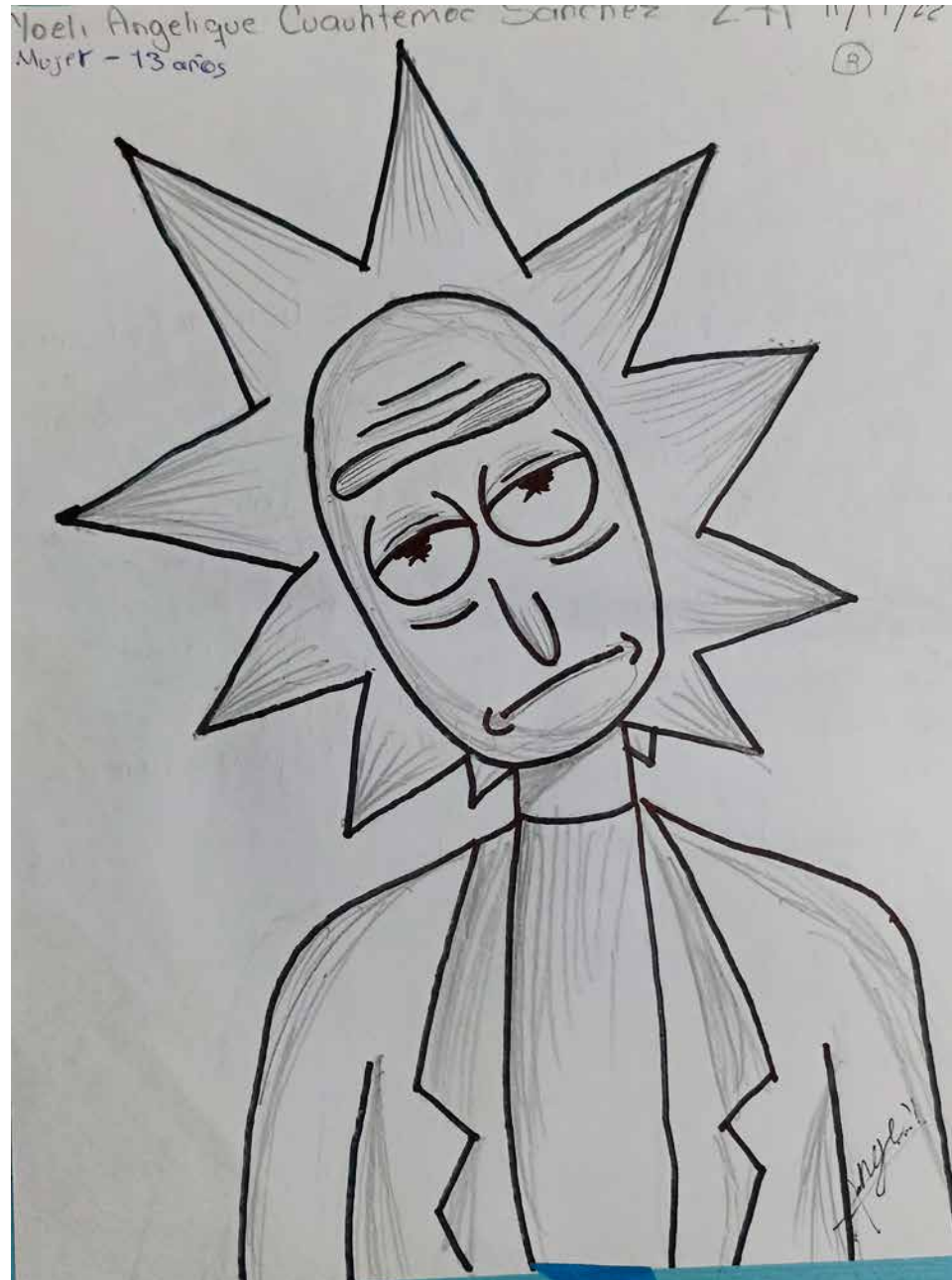
Dibujó: Hombre. Dibujo al Dr. Heinz

Doofenshmirtz



8

Nombre: Yoeli Angelique Cuauhtémoc
Sánchez
Sexo: Femenino
Edad: 13 años
Dibujó: Hombre. Dibujó a Rick de Rick y
Morty



9

Nombre: Iktan Xquenda López Jiménez

Sexo: Masculino

Edad:

Dibujó: Hombre

Act. 5	Lopez Jimenez Iktan Xquenda ZHA Edad: 13 años Sexo: Hombre	11/11/22
--------	---	----------

(9)



Responde:

1-¿Por qué elegiste a ese ser humano para hacer ciencia?
 R= porque hace investigaciones

2-¿Por qué lo dibujaste así físicamente?
 R= porque hace ejercicio se cuida y tiene una dieta balanceada

3-Además de lo que dibujaste dime...
 ¿Cuál es la forma de ser de ese ser humano?
 R= inteligencia, gracioso, serio, sarcástico.

¿Cuáles son sus metas y miedos?
 R= sus metas es ser uno de los científicos más reconocidos del mundo, su miedo es fracasar

4-¿Qué hace en su trabajo?
 R= investigaciones y curas para enfermedades

5-¿Cómo es su familia?
 R= grande, amable, generosa

6-¿Tu crees que alguien le ayudo a este ser humano para que haga ciencia?
 R= si.

10

Nombre: Estefanía Toribio Gracia

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre con tubo de ensayo y experimento, bata y con lentes protectores.



11

Nombre: Mikel Noel Ramírez Romualdo

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre realizando un experimento



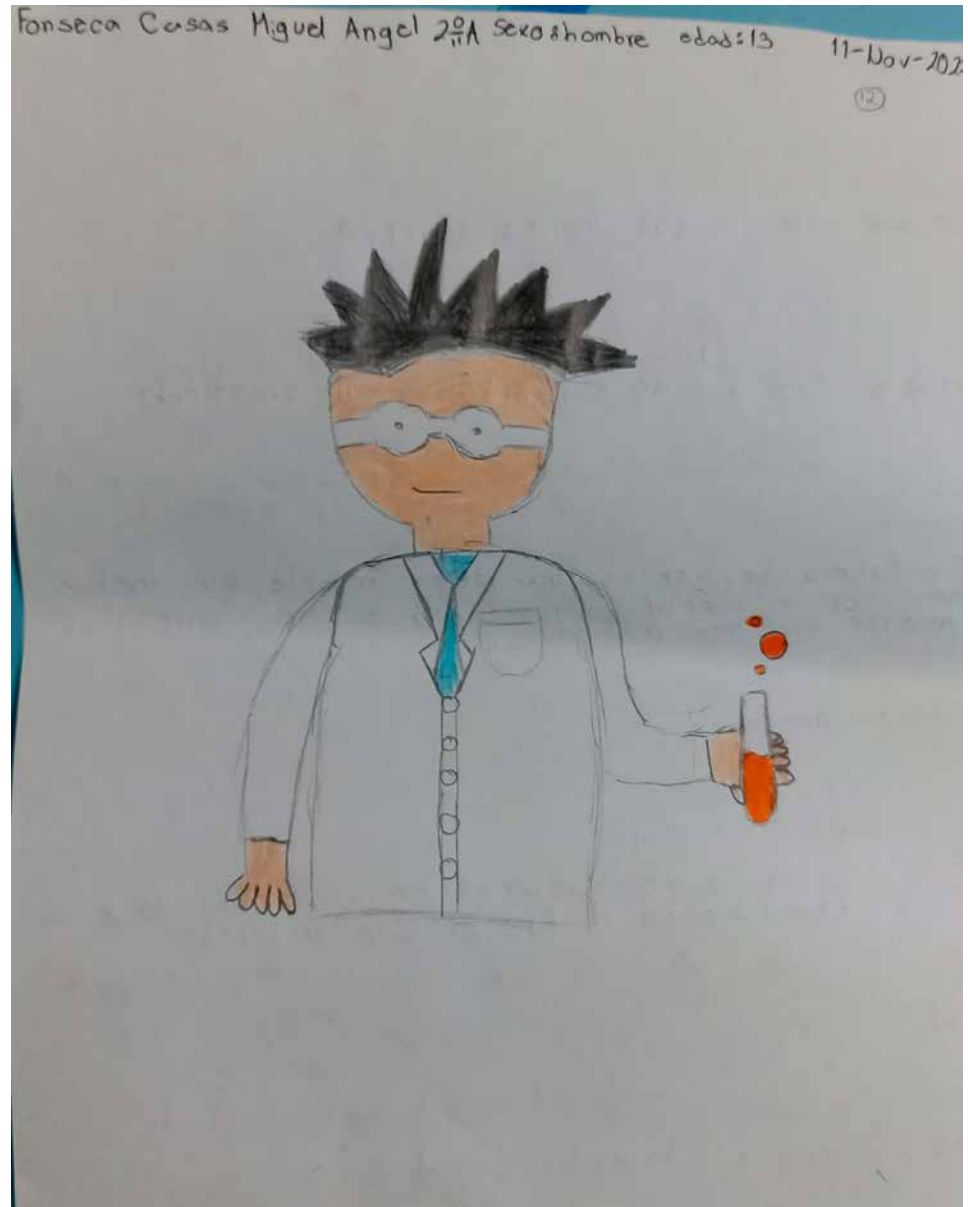
12

Nombre: Miguel Ángel Fonseca Casas

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre con bata blanca y con
tubo de ensayo



13

Nombre: Jessica Fernanda Muñoz

Sexo: Femenino

Edad: No puso

Dibujó: Hombre, un alumno callado, inteligente, cabello largo, alto, ojos apagados, sonrisa quedita y pies grandes.

Jessica Fernanda Muñoz Kemech 2- Aplicados 17 • 11 • 22



Preguntas:

¿Cómo lo imaginas físicamente? Un alumno callado, inteligente, cabello largo, alto, ojos apagados, sonrisa quedita, pies grandes

¿Por qué elegiste a ese ser humano para hacer Ciencia? Se ve chido y me recuerda a mi ex y a el hombre araña

¿Por qué lo dibujaste así físicamente? Esta muy esteril

Además de que lo dibujaste. ¿Cuál es la forma de ser de ese ser humano? Muy callado, inteligente, amable y existoso

¿Cuáles son sus metas y miedos? Sus metas son querer ser el mejor científico, y sus miedos es que su familia no tenga para comer

¿Qué hace en su trabajo? Hacer cafés y matchas para los niños

¿Cómo es su familia? Humilde, pobre y gentil

¿Tu crees que alguien lo ayudo a este ser humano para que haga Ciencia? Un maestro

¿Fue difícil hacer ciencia para este ser humano? No, ya que le gusta

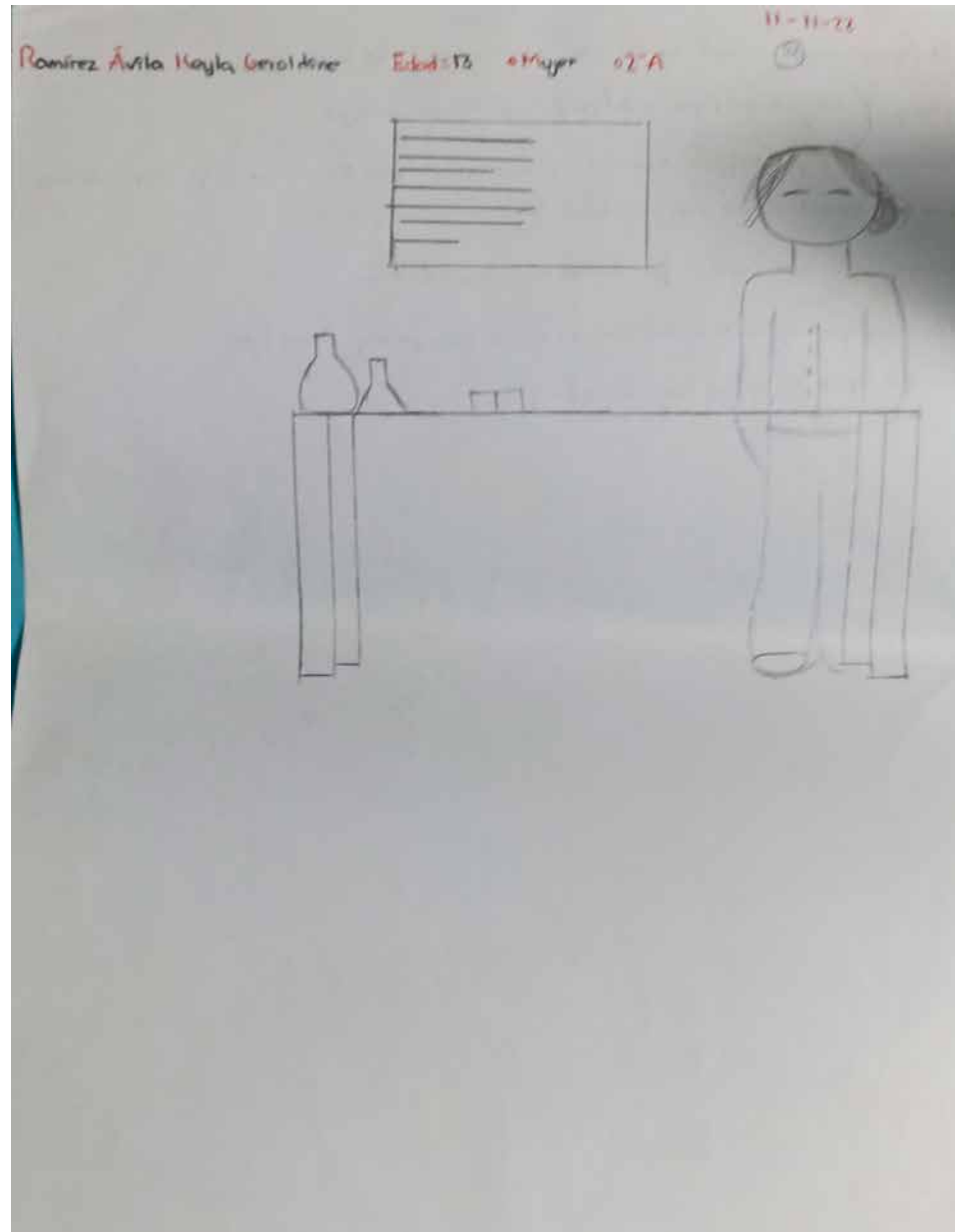
14

Nombre: Keyla Geraldine Ramírez Ávila

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó a una mujer de cuerpo completo que está parada detrás de una mesa, su ropa es apenas perceptible y no tienen detalles anatómicos que la defina como mujer, más bien dice que es mujer en los cuestionarios y tiene lo parece ser un peinado de chongo. En la mesa hay matraces y detrás de esta científica hay un pizarrón. El dibujo ocupa las tres cuartas partes de la página.



15

Nombre: Sarah Evelyn Bautista Clemente

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Dibujó un hombre, observador de los astros.

Bautista Clemente Sarah Evelyn 2-A Edad: 13 Sexo: Femenino



- 1- Como lo imaginas; ¿por que elegiste a ser ser humano para hacer ciencia?
- 2- ¿por que lo dibujaste así físicamente?
- 3- ¿Cual es la forma de ser de ese ser humano?
- 4- ¿Cuales son sus metas x miedos?
- 4- ¿Que hace en su trabajo?
- 5- ¿Como es su familia?
- 6- ¿Tu crees que alguien le ayudo a este ser humano para que haga ciencia?
- 7- ¿Fue difícil para este ser humano hacer ciencia?
- 1- ¿Por que no importa quien y como sea mientras pueda razonar?
- 2- ¿Por que se veía cómico?
- 3- ¿Es pensante, quiere tener una gran cosecha y teme de los dioses y sus castigos?
- 4- ¿Cosecha?
- 5- ¿Es soltero, vive con su padre al que ayuda en las cosechas?

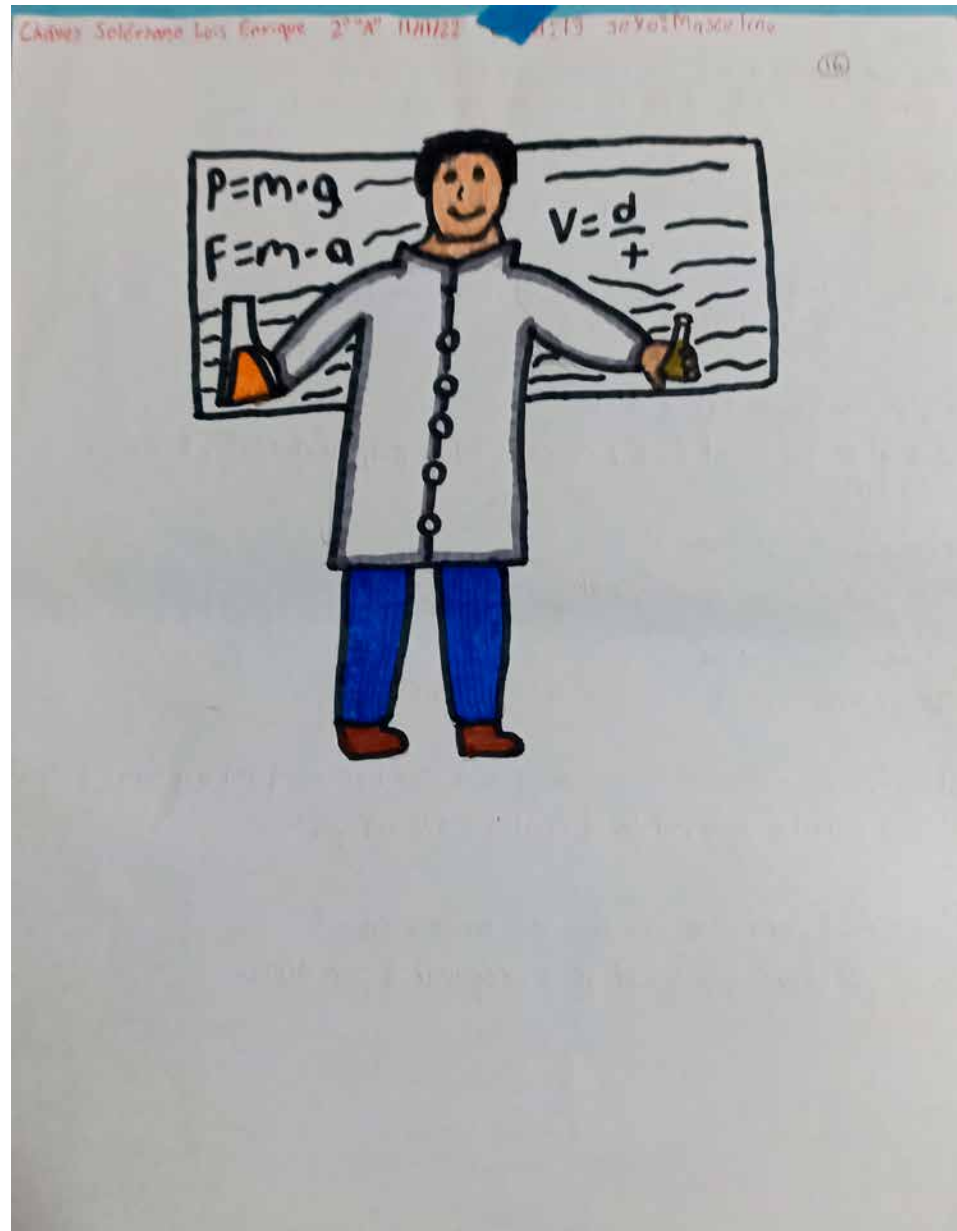
16

Nombre: Luis Enrique Chávez Solórzano

Sexo: Masculino

Edad: 13 año

Dibujó: Dibujó un hombre con bata, un pizarrón con fórmulas.



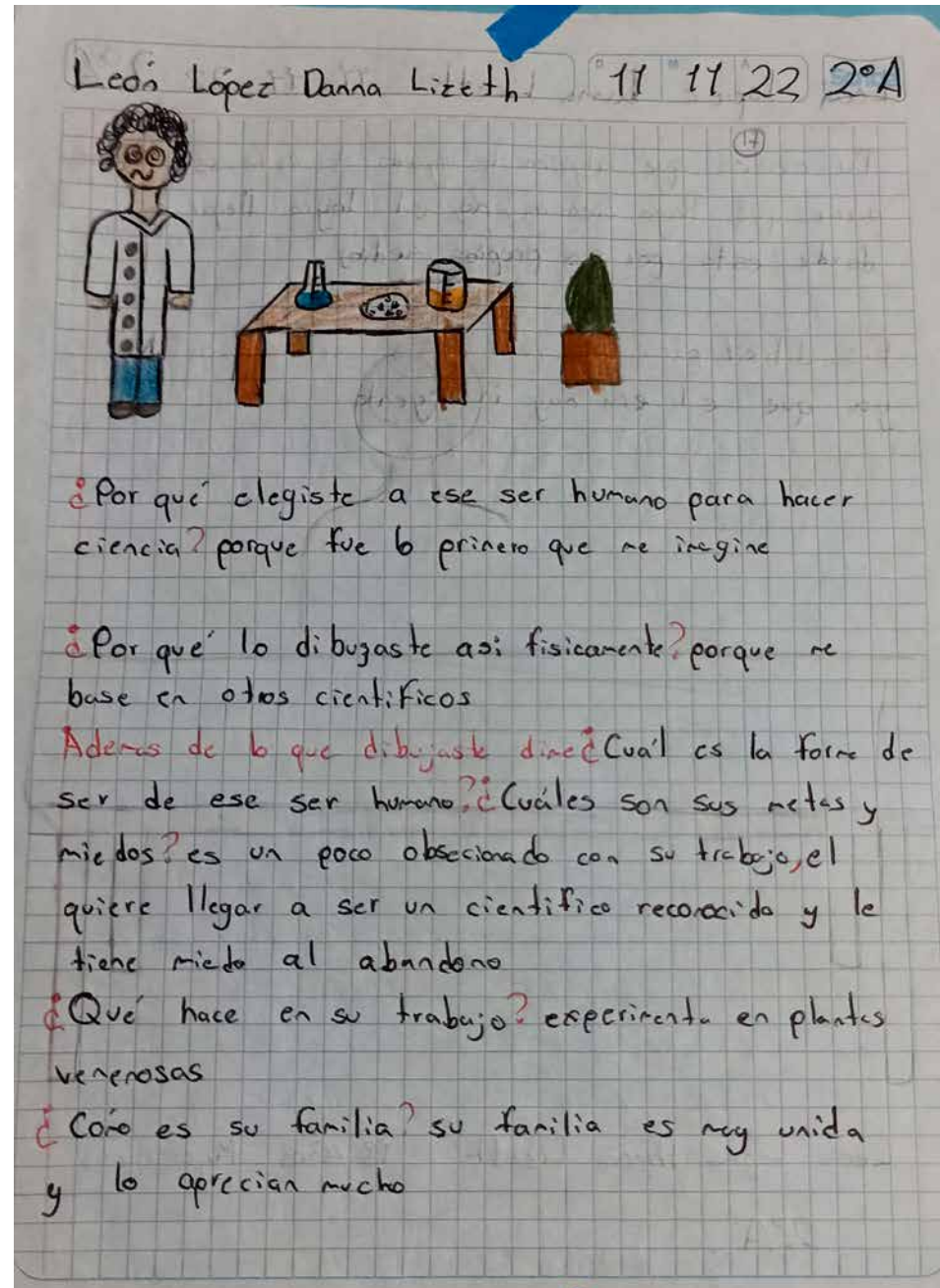
17

Nombre: Danna Lizeth León López

Sexo: Femenino

Edad: No puso

Dibujó: Hombre, con z y planta venenosa.



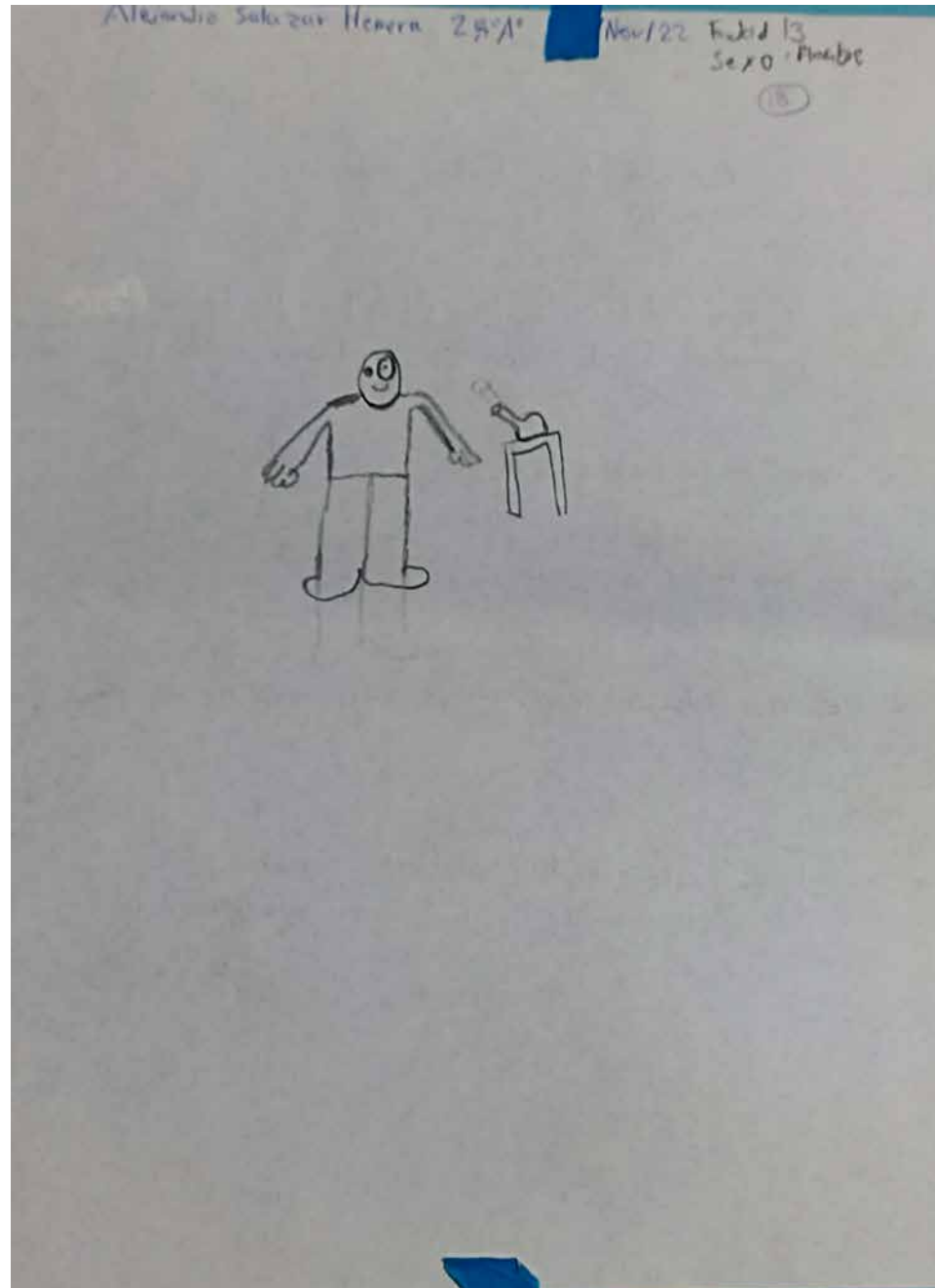
18

Nombre: Alejandro Salazar Herrera

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre con marca de microscopio
en el ojo y mesa con microscopio.



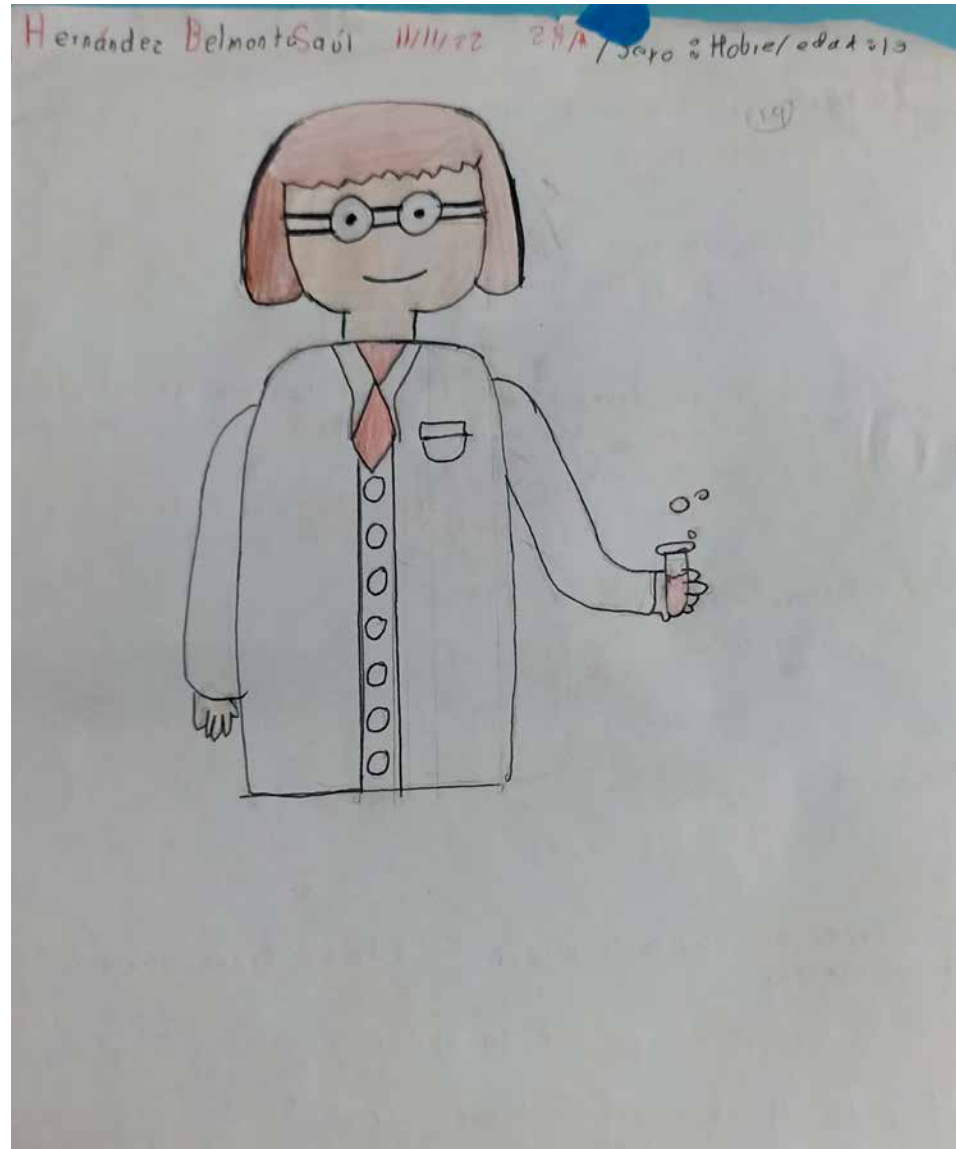
19

Nombre: Saúl Hernández Belmonta

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Mujer, con bata, corbata y tubo de ensayo.



20

Nombre: Diego Neria Luna

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre de 35 años, con microscopio y marca de microscopio



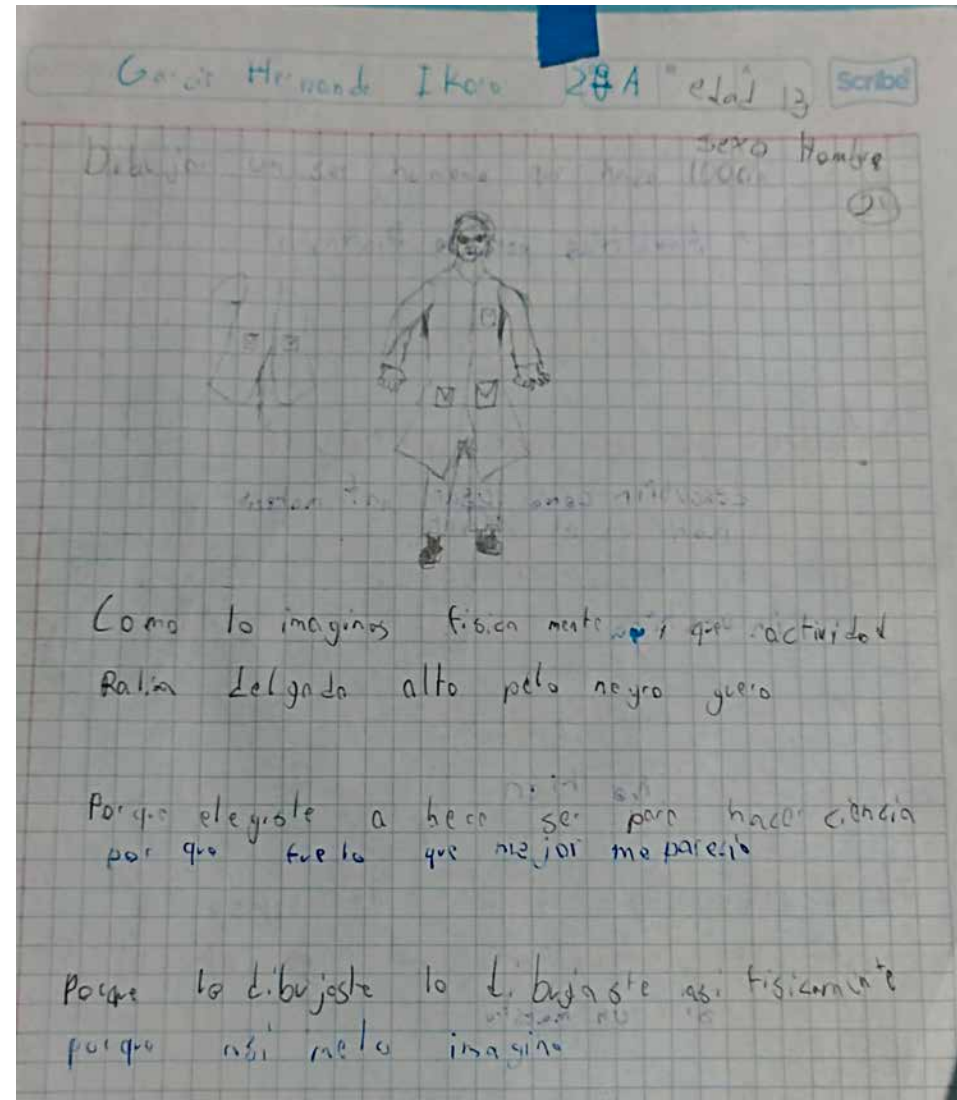
21

Nombre: Ikaro García Hernández

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre, con bata. Delgado, alto, pelo negro y güero.



22

Nombre: Verónica Itzayana Pascua Tapia

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre y un gato. Un hombre de estatura baja con cabello largo y unos ojos grandes con nariz larga. Su tono de piel es moreno y es un poco panzón y lo que realiza es experimentar con animales y sustancias no vistas por la sociedad.

13 años - Mujer

hoy es 11 de noviembre de 2022

Verónica Itzayana Pascua Tapia 2ºA

(22)

¿porqué el vivo no brilla?



- Como lo imaginas físicamente y que realiza.
 - un hombre de estatura baja con cabello largo y unos ojos grandes con nariz larga, su tono de piel moreno y un poco panzón y lo que realiza es el experimentar con animales y sustancias no vistas por la sociedad.
- ¿Porque elegiste a ese ser humano para hacer ciencia?
 - no lo sé, posiblemente porque es una persona común pero con aspiraciones más profundas y no es reconocido como lo que es.
- ¿Porque lo dibujaste así físicamente?
 - porque es como tienen estereotipado así a un científico.

23

Nombre: Fernando García Bazán

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre, Rick de la serie Rick y Morty.



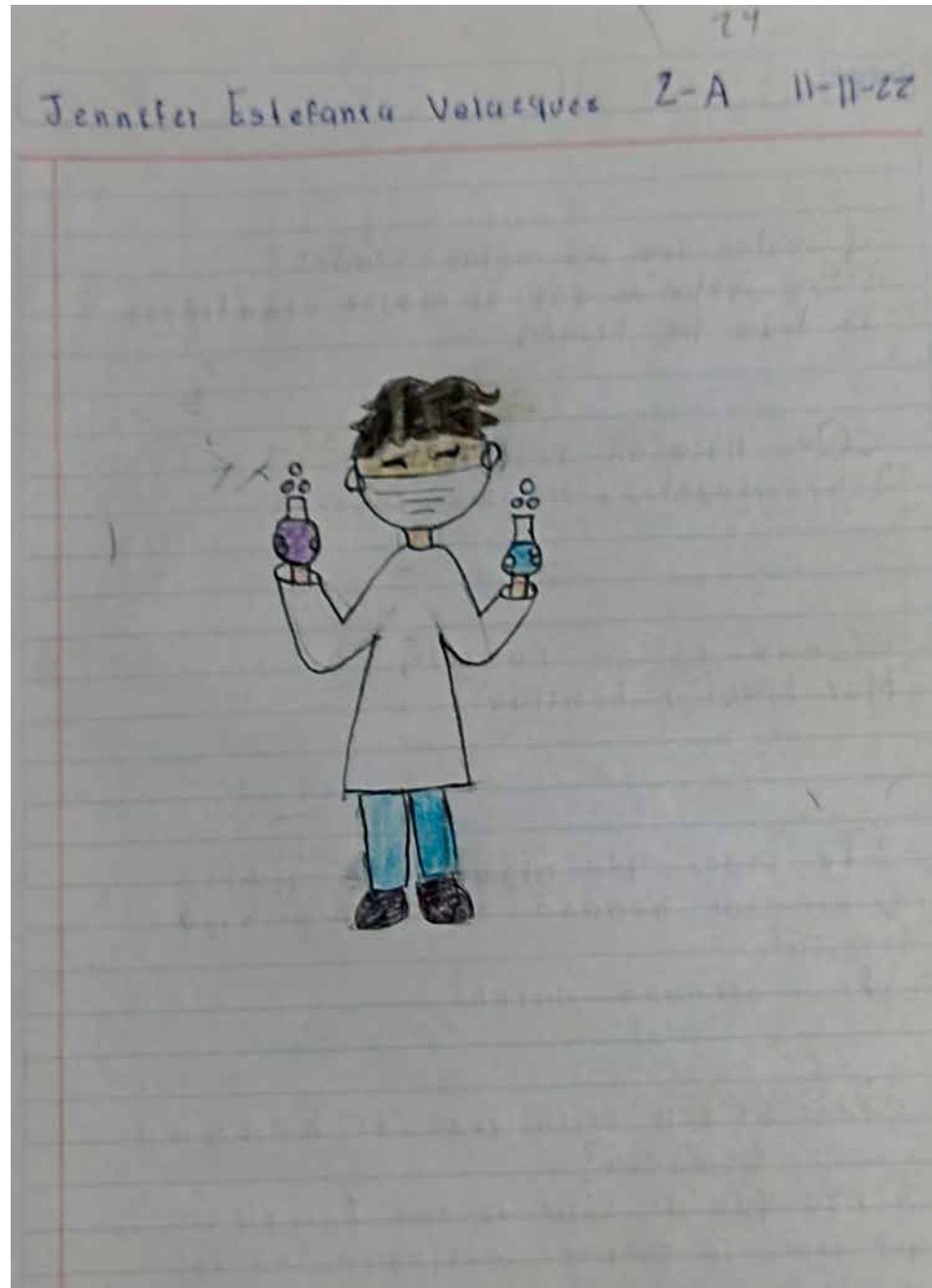
24

Nombre: Jennifer Estefanía Velázquez

Sexo: Femenino

Edad: No puso edad

Dibujó: Hombre, con matraz en mano.



25

Nombre: Paola Díaz Ramírez

Sexo: Femenino

Edad: 12 años

Dibujó: Hombre, lleva unos lentes de protección y está tomando un tubo de ensayo detrás de una mesa.



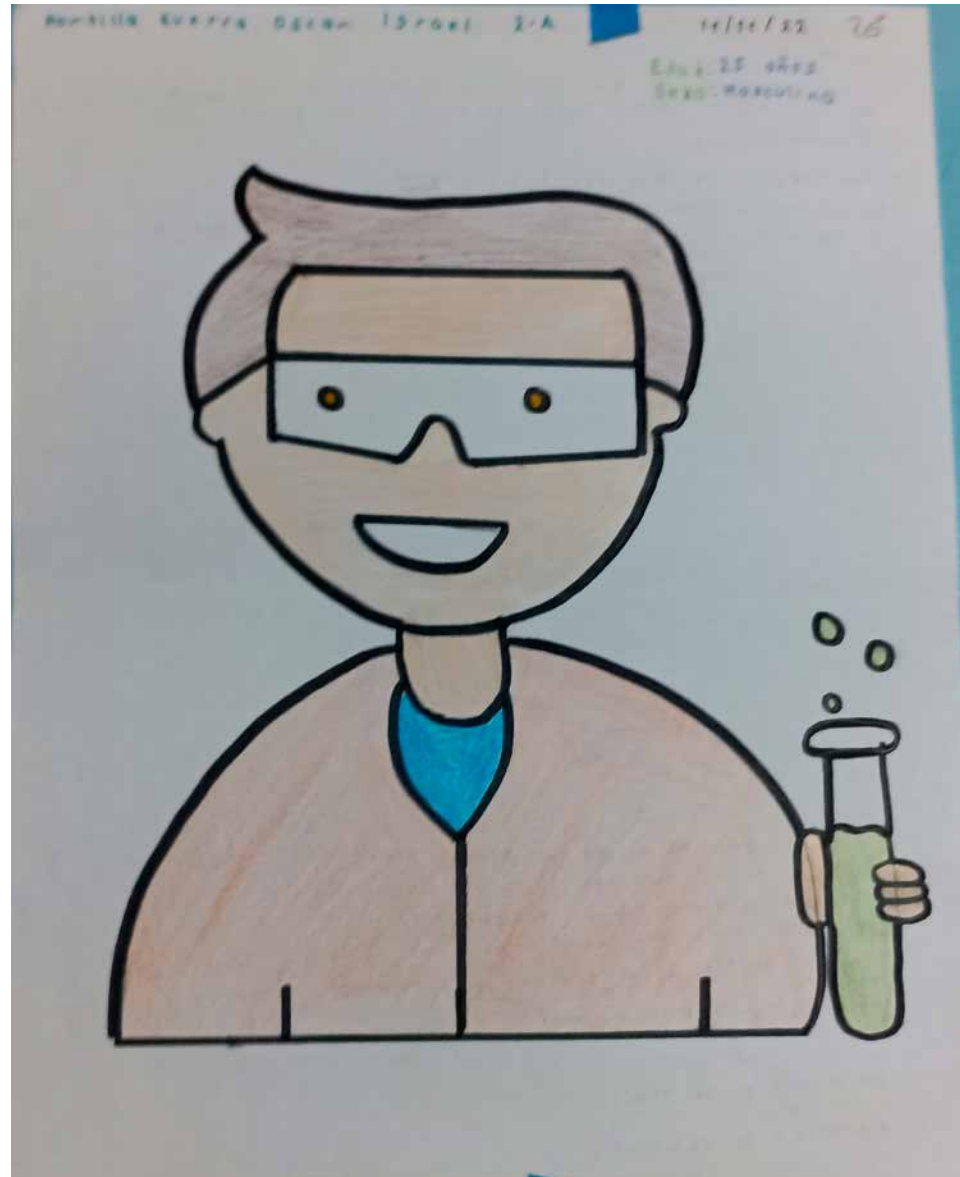
26

Nombre: Óscar Israel Portilla Guerra

Sexo: Masculino

Edad: (Puso la edad del científico que dibujó, 25 años)

Dibujó: Hombre, lleva unos lentes de protección y está tomando un tubo de ensayo.



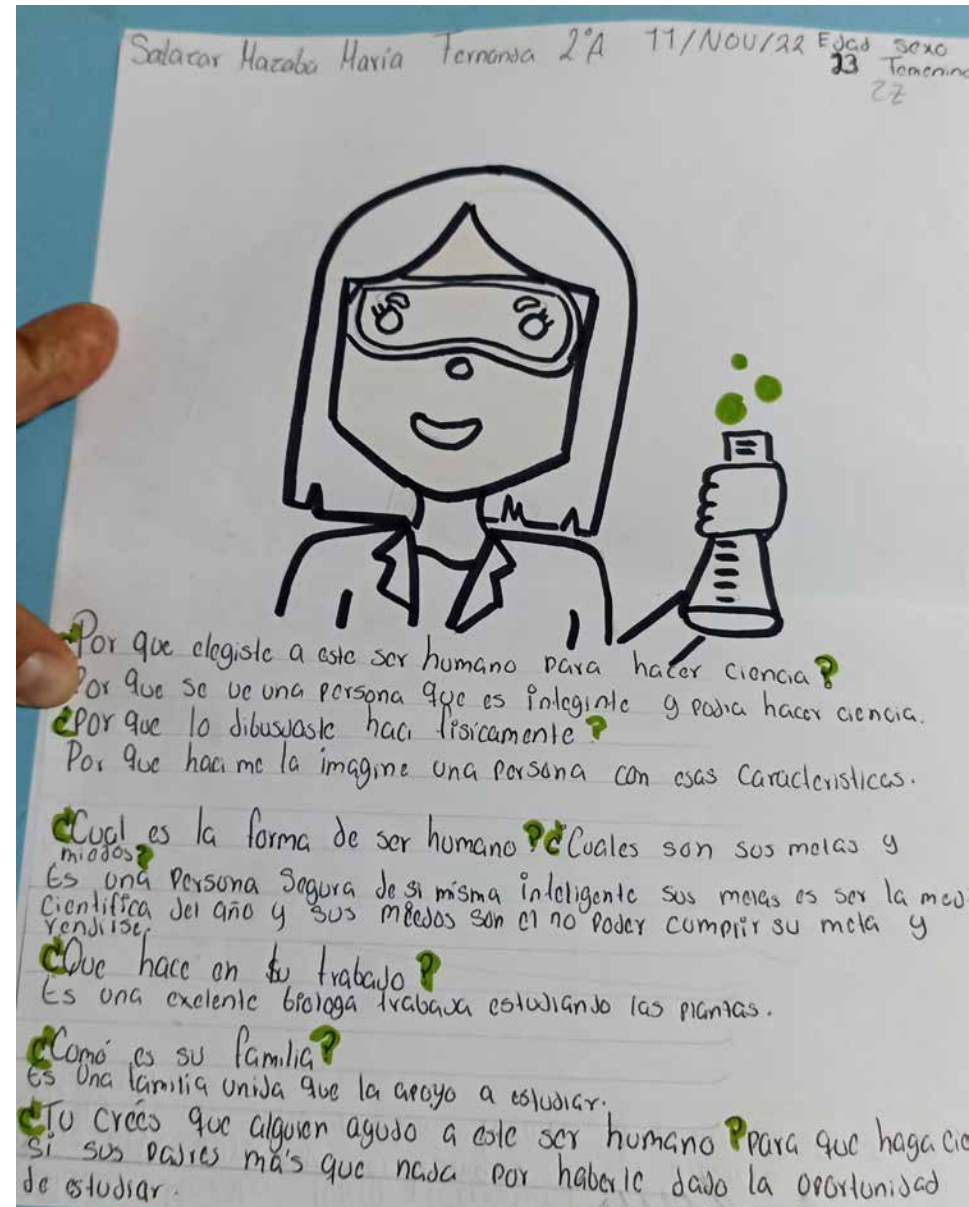
27

Nombre: María Fernanda Salazar Mazaba

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Mujer con bata que lleva unos lentes de protección y está tomando un matraz del cual salen burbujas color verde. El tamaño del dibujo es de media página y parece que la científica está practicando con una sustancia.



28

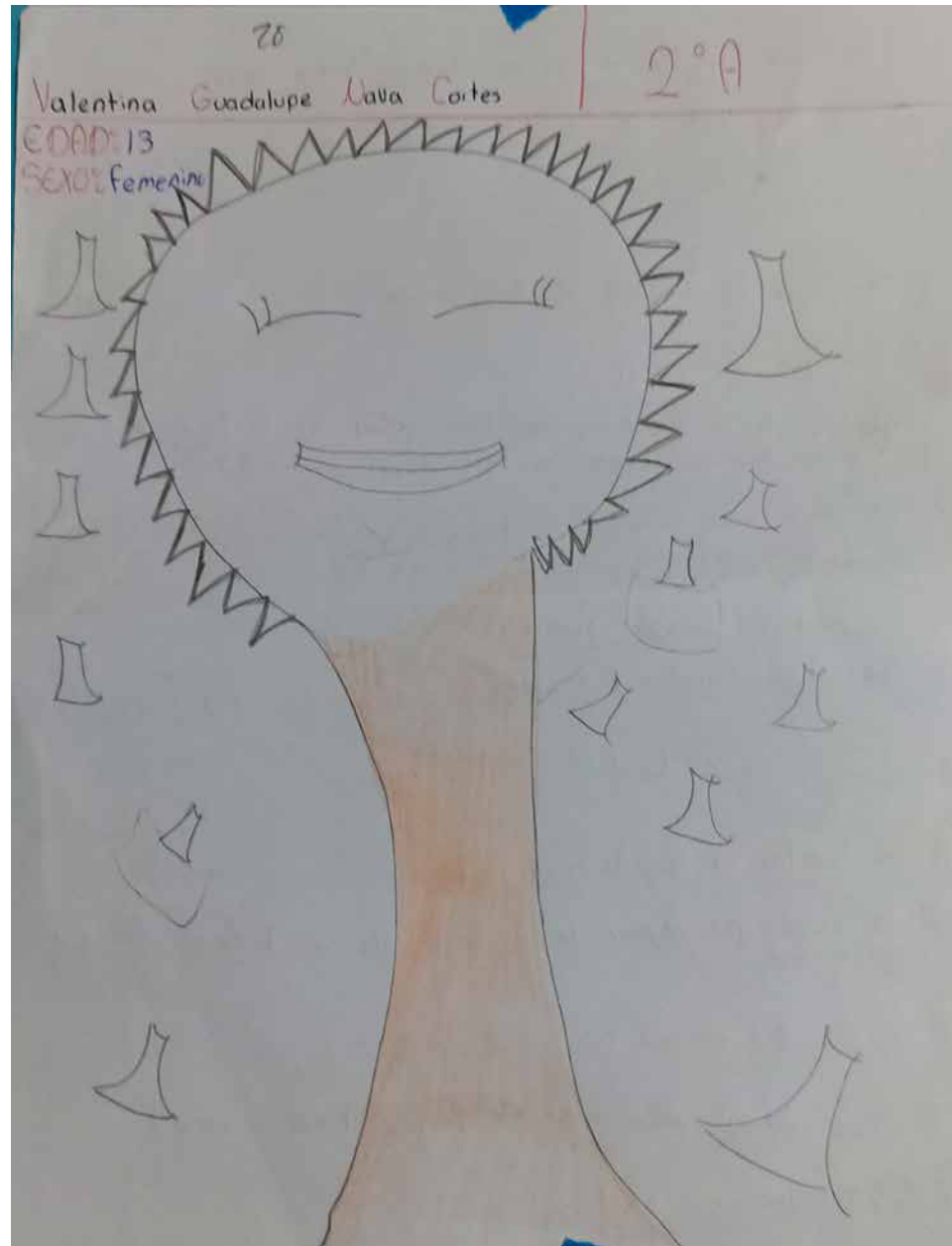
Nombre: Valentina Guadalupe Nava

Cortes

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: La cara de una persona que no
tiene rasgos ni femeninos, ni masculinos.



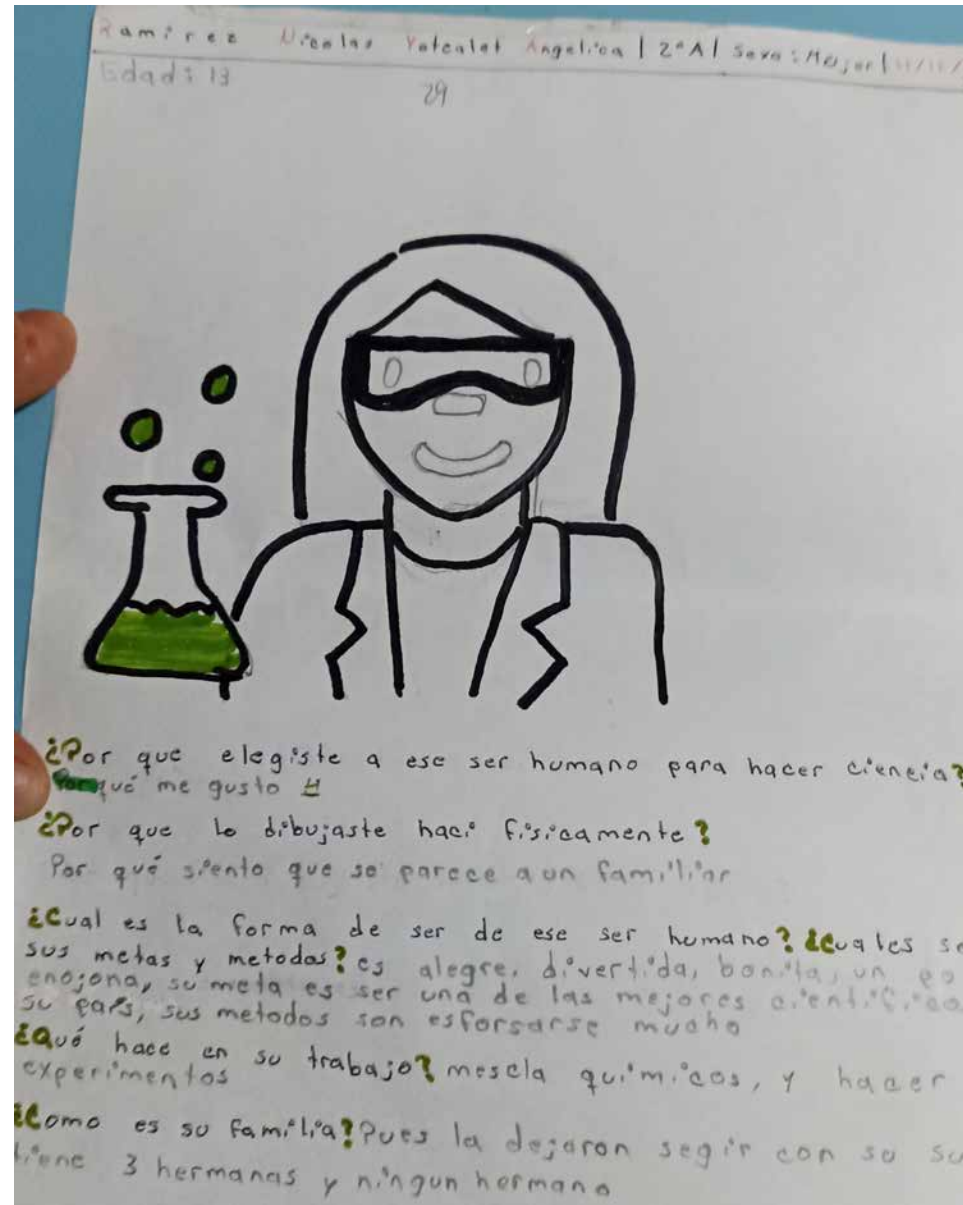
29

Nombre: Yetcalet Angelica Ramírez Nicolas

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Mujer con lentes de protección y un matraz. Tiene bata. El tamaño del dibujo es de media página y la sustancia está coloreada de verde, parece que la científica está practicando con una sustancia.



¿Por qué elegiste a ese ser humano para hacer ciencia?
Por qué me gusto H

¿Por qué lo dibujaste haci físicamente?

Por qué siento que se parece a un familiar

¿Cual es la forma de ser de ese ser humano? ¿Cuales se
sus metas y metodos? es alegre, divertida, bonita, un po
enojona, su meta es ser una de las mejores científicas
su país, sus metodos son esforzarse mucho

¿Qué hace en su trabajo? mezcla químicos, y hacer
experimentos

¿Como es su familia? Pues la dejaron seguir con su su
tiene 3 hermanas y ningún hermano

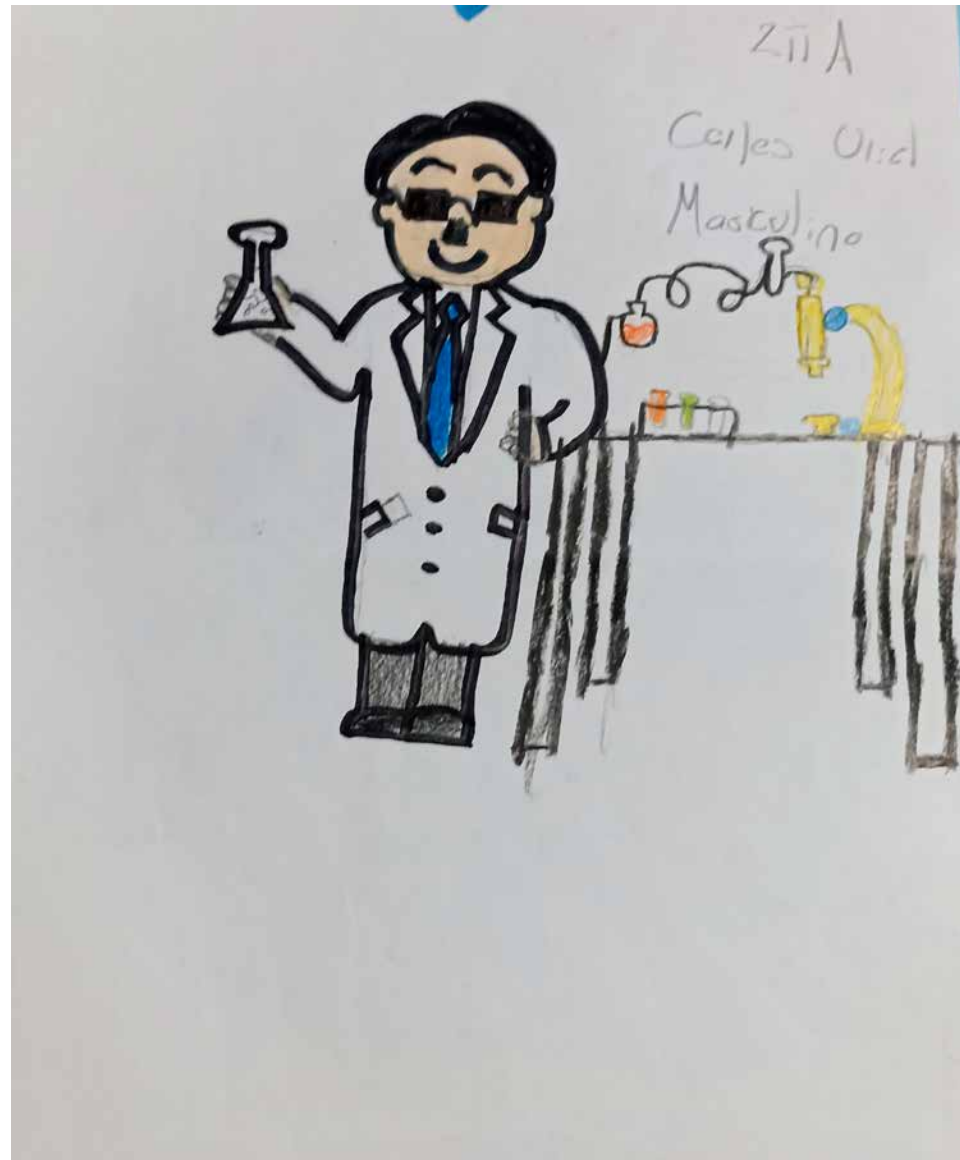
30

Nombre: Cajes Uriel

Sexo: Masculino

Edad: no puso

Dibujó: Hombre con bata a lado de una mesa.



31

Nombre: Marvin Izael Olguín Flores

Sexo: No puso

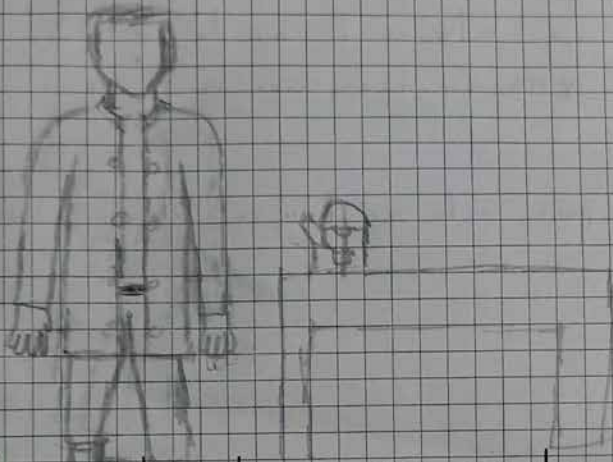
Edad: No puso

Dibujó: Hombre a lado de una mesa con tubos de ensayo, destilador y microscopio.

Tiene bata

Nombre:	31	Día	Mes	Año	Folio
Temas:	2-A				

Marvin Izael Olguín Flores tiene 29 años y es hombre.



¿Porque elegiste a ese ser humano para hacer ciencia, porque te me parece más?

¿Porque lo dibujaste haci físicamente porque no gusta hacer lo físico?

Ademas de lo que dibujaste dime ¿cual es la forma de ser de ese ser humano?

¿Cuales son sus metas y miedos?

Quiere ser un investigador su mundo es perder a su familia

¿Que hace en su trabajo?

Investigar sobre la ciencia natural

Como es su familia es muy buena

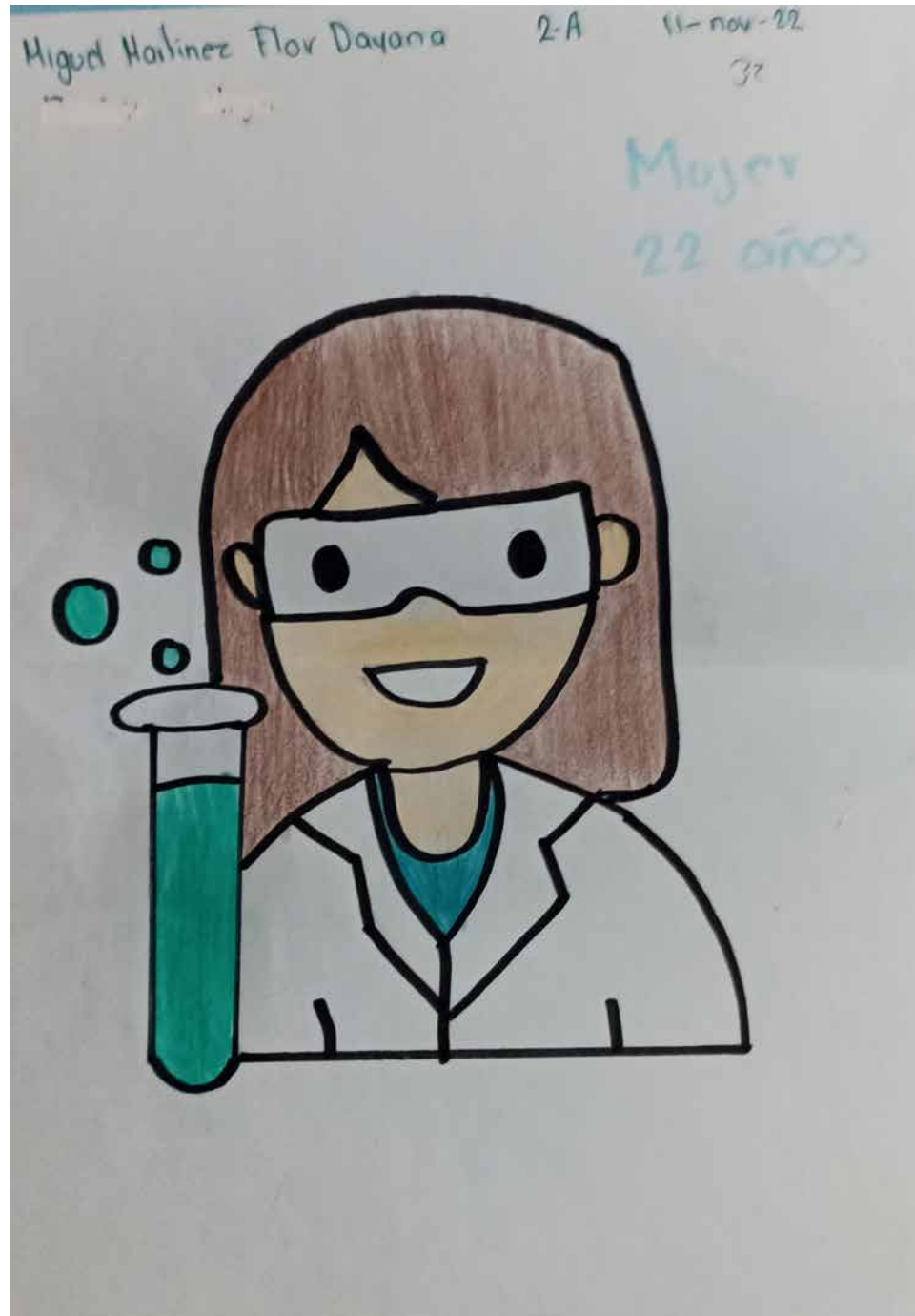
32

Nombre: Flor Dayana Miguel Martínez

Sexo: Femenino

Edad: (puso la edad de la persona que dibujó, 22 años)

Dibujó: Mujer con bata y tubo de ensayo.
Fue dibujada en toda la página y se especificó que la edad de la científica 22 años.



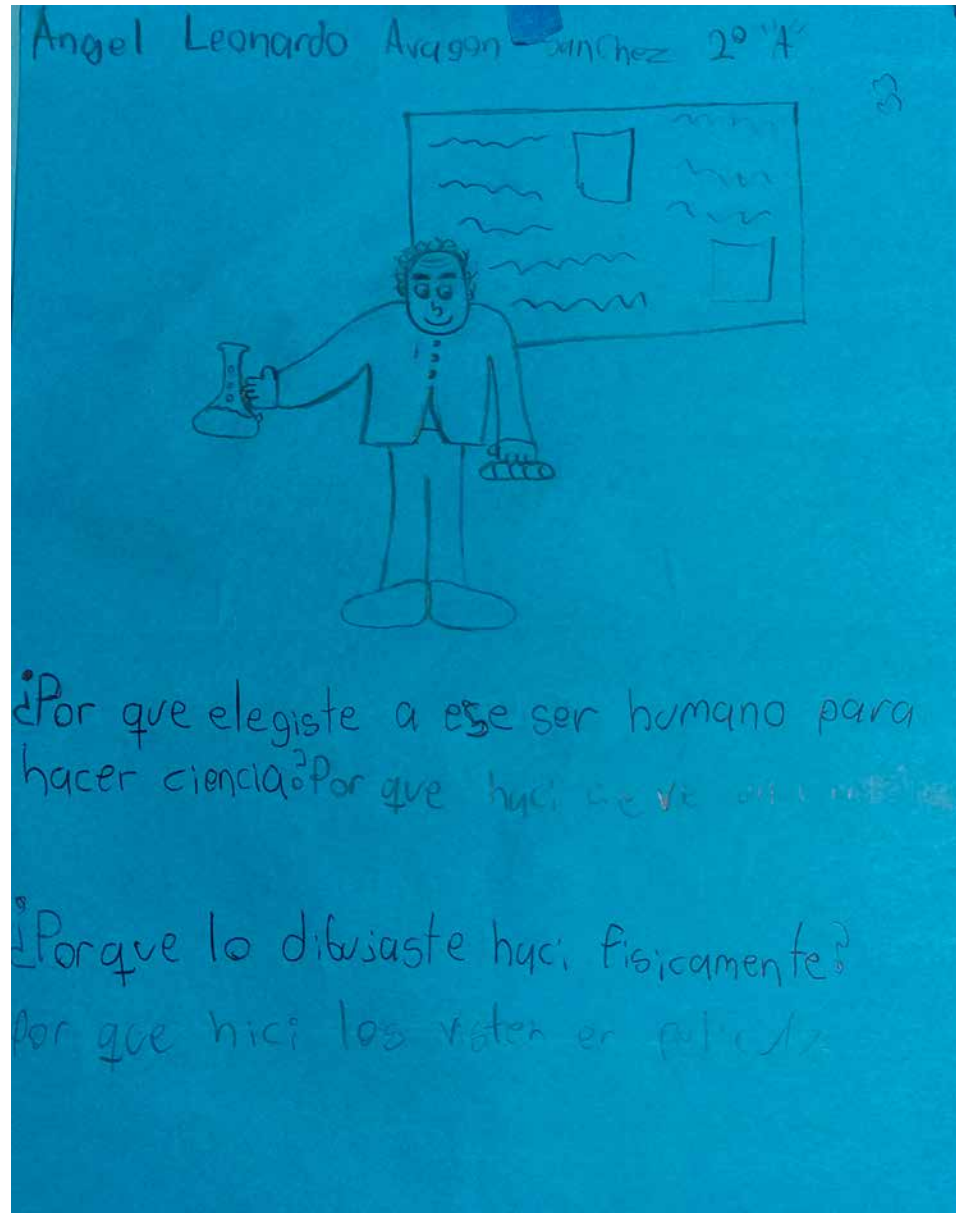
33

Nombre: Ángel Leonardo Aragón Sánchez

Sexo: Masculino

Edad: No puso

Dibujó: Hombre con bata, está tomando un matraz de frente a un pizarrón.



34

Nombre: Uriel Absalon Orduña

Sexo: Masculino

Edad:

Dibujó: Hombre con bata, está tomando
un matraz y un microscopio. Detrás de él
hay una nube de fuego.



Nombre: Alison Ximena Vera Martínez

Sexo: Femenino

Edad:

Dibujó: Hombre

Vera Martínez Alison Ximena
2^aA

11-Nov-22. Edad. 13
Sexo: Mujer



1- ~~¿Al terminar de~~
1- ¿Por qué elegiste a ese ser humano para hacer ciencia?
Fue la idea que se me vino al momento

2- ¿Por qué lo dibujaste así físicamente?
Me imagine que seria así mientras lo dibujaba

3- Además de lo que dibujaste dime ¿Cuál es la forma de ser de ese ser humano? ¿Cuáles son sus metas y miedos?
Es serio, dedicado, amable; su meta es ser el mejor científco le da miedo no lograrlo

4- ¿Qué hace en su trabajo?
Investiga los seres vivos que hay en diferentes sustancias y que hacen en el cuerpo humano

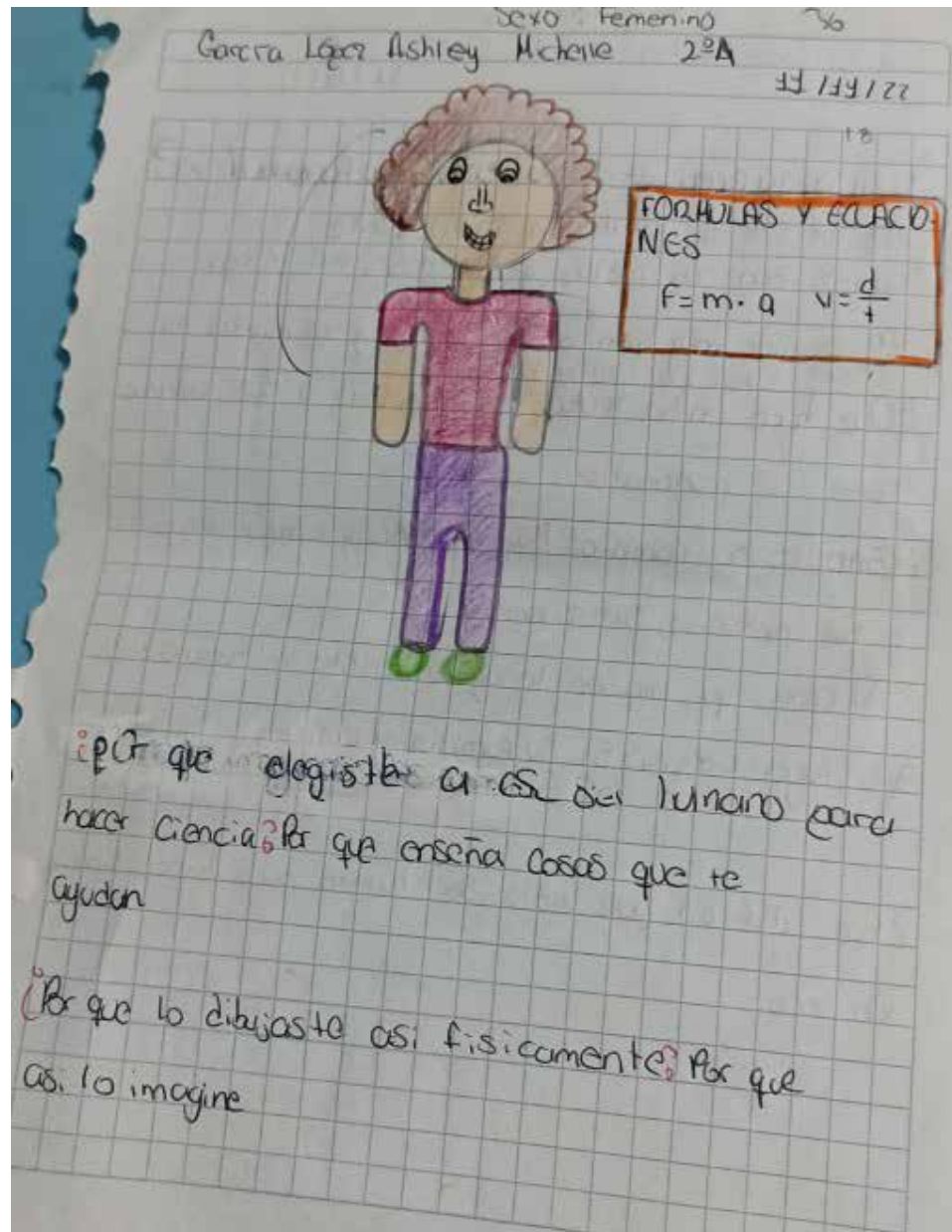
36

Nombre: Ashley Michelle García López

Sexo: femenino

Edad: No puso

Dibujó: hombre con chinos



37

37. Nombre: Karime Isabella Bautista

Basurto

Sexo: Masculino

Edad:

Dibujó: Hombre con bata, toma un libro de física y al lado hay una mesa con matraces, libros y frascos.



Total de alumnos grupo A

Total de personas que no contestaron
o no señalaron su identificación
con algún sexo - **22%**

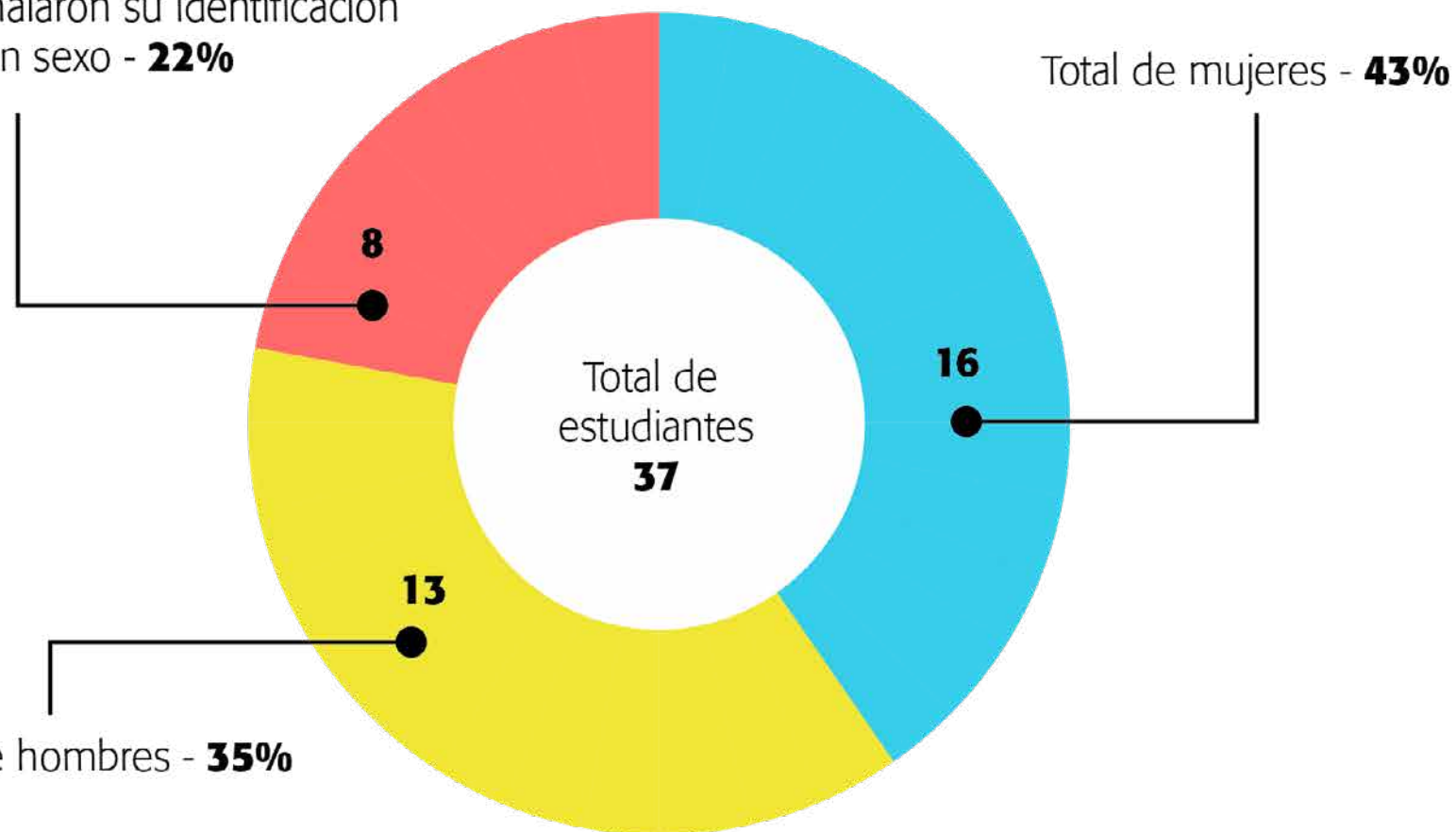


Figura 4.3 anexos

Categorías de dibujos grupo A

1	Hombre con bata blanca.	22	26	Hombre blanco de pelo negro.	2
2	Hombre sonriente.	10	27	Dibujo de un cuarto de la hoja.	2
3	Mesa con objetos de laboratorio.	9	28	Dibujo de toda la hoja, colocado al centro.	2
4	Dibujo de toda la hoja	9	29	Dibujo con texto.	2
5	Dibujo de más de la mitad de la hoja	8	30	Dibujo grande, ocupa toda la hoja.	2
6	Mujer con bata de laboratorio	7	31	Dibujo de casi toda la página, colocado al centro.	2
7	Hombre con un matraz en la mano.	7	32	Hombre con cabello chino.	2
8	Hombre despeinado.	7	33	Hombre con guantes de protección.	2
9	Hombre con googles de laboratorio.	7	34	Hombre pelón.	2
10	Hombre con un pizarrón.	6	35	Mesa con un microscopio.	2
11	Dibujo de casi toda la página.	5	36	Tubo de ensayo con sustancia activa, con burbujas.	2
12	Dibujo colocado al centro.	5	37	Mujer con matraz en la mano.	2
13	Hombre con tubo de ensayo y matraz en las manos.	5	38	Dibujo de toda la hoja.	2
14	Hombre con tubo de ensayo en la mano.	5	39	Mujer con cabello a los hombros, peinada.	2
15	Hombre bien peinado	5	40	Hombre al lado de la mesa.	2
16	Datos escritos en el pizarrón.	5	41	Tubo de ensayo con sustancia activa y burbujas.	2
17	Hombre realizando experimento.	5	42	Dibujo de toda la hoja, cargado hacia el centro.	2
18	Matraz con sustancia activa con burbujas.	5	43	Hombre subido en una escalera	1
19	Hombre pensativo.	5	44	Hombre que observa un matraz y tubo de ensayo.	1
20	Mujer con goggles de laboratorio.	4	45	Hombre concentrado.	1
21	Personaje masculino de caricatura.	4	46	Hombre medio calvo y con lentes.	1
22	Mujer con tubo de ensayo en la mano.	3	47	Hombre observando en un telescopio.	1
23	Dibujo de un cuarto de hoja, colocado en el centro.	3	48	Hombre con vestimenta casual.	1
24	Mujer sonriente.	3	49	Hombre delgado y alto.	1
25	Tubo de ensayo con sustancia activa.	3	50	Mujer con pizarrón al lado.	1

Categorías de dibujos grupo A

51	Mujer parece ser doctora.	1	76	Mujer con cabello café a los hombros y con fleco.	1
52	Mujer con cubrebocas.	1	77	Mujer de 22 años.	1
53	Mujer con corbata.	1	78	Mesa con matraces.	1
54	Mesa con objetos médicos.	1	79	Dibujo pequeño, ocupa menos de un cuarto de hoja	1
55	Hombre con lentes negros.	1	80	Dibujo de más de la mitad de la hoja.	1
56	Hombre con marca de microscopio en el ojo.	1	81	Dibujo de casi toda la hoja	1
57	Hombre observando en un microscopio.	1	82	Dibujo de media hoja, cargado hacia el centro.	1
58	Hombre de 25 años.	1	83	Hombre con un telescopio en las manos.	1
59	Hombre de 35 años.	1	84	Hombre observa los astros.	1
60	Telescopio sobre la mesa.	1	85	Hombre preocupado.	1
61	Hombre con cubrebocas	1	86	Hombre de estatura baja.	1
62	Hay una nube de fuego detrás del hombre.	1	87	Hombre con un gato	1
63	Dibujo casi toda la hoja	1	88	Hombre sin ropa.	1
64	El dibujo ocupa menos de un cuarto de la hoja.	1	89	Hombre con cabello medio y abundante.	1
65	Rostro de una persona sonriente.	1	90	Hombre moreno.	1
66	Rostro con cuello largo.	1	91	Hombre con nariz larga y ojos grandes.	1
67	Rostro con cabello de picos, parece el sol.	1	92	Hombre medio panzón.	1
68	Alrededor del rostro hay figuras que parecen matraces.	1	93	Hombre que experimenta con animales y usa sustancias desconocidas por la sociedad.	1
69	Hombre sin rostro.	1	94	Hombre sentado detrás de una mesa.	1
70	Hombre con cabello corto.	1	95	Alrededor del hombre hay objetos de laboratorio con sustancias.	1
71	Mujer de cuerpo completo	1	96	Mesa vacía.	1
72	Mujer parada atrás de la mesa.	1	97	Una planta venenosa al lado de la mesa.	1
73	Mujer con cabello corto, a la altura del rostro y con fleco.	1	98	Gato encerrado en una jaula.	1
74	Mujer peinada de un chongo.	1	99	Dibujo ocupa la mitad de la hoja.	1
75	Mujer con cabello largo y peinado.	1	100	Dibujo de la mitad de la hoja.	1
			101	Dibujo de la mitad de la hoja.	1

Grupo 2 "B"

1

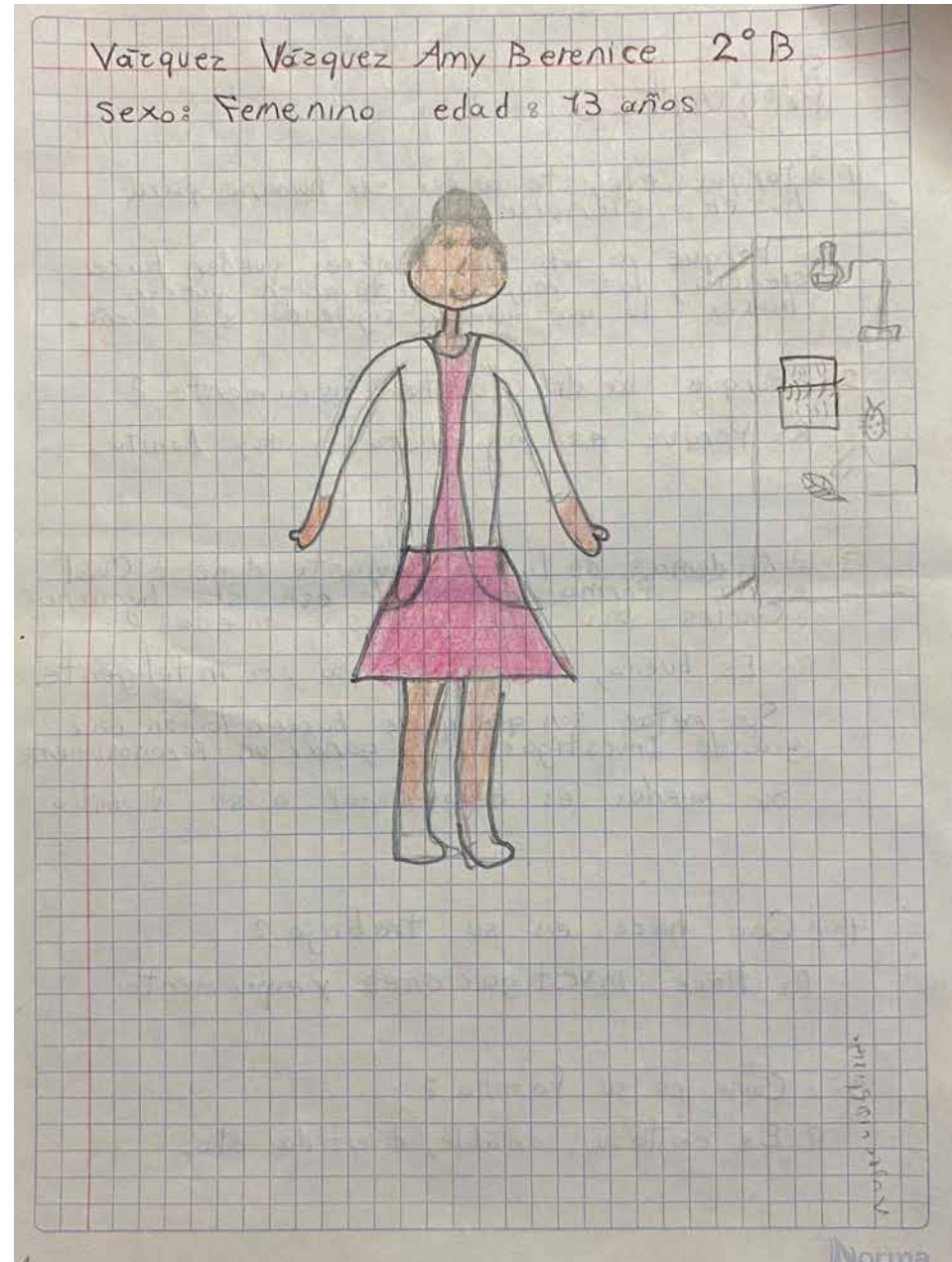
Nombre: Amy Berenice Vázquez Vázquez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer delgada, joven con vestido rosa, está feliz y usa bata. La mujer hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay animales, matraces, cuaderno con apuntes. El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



2

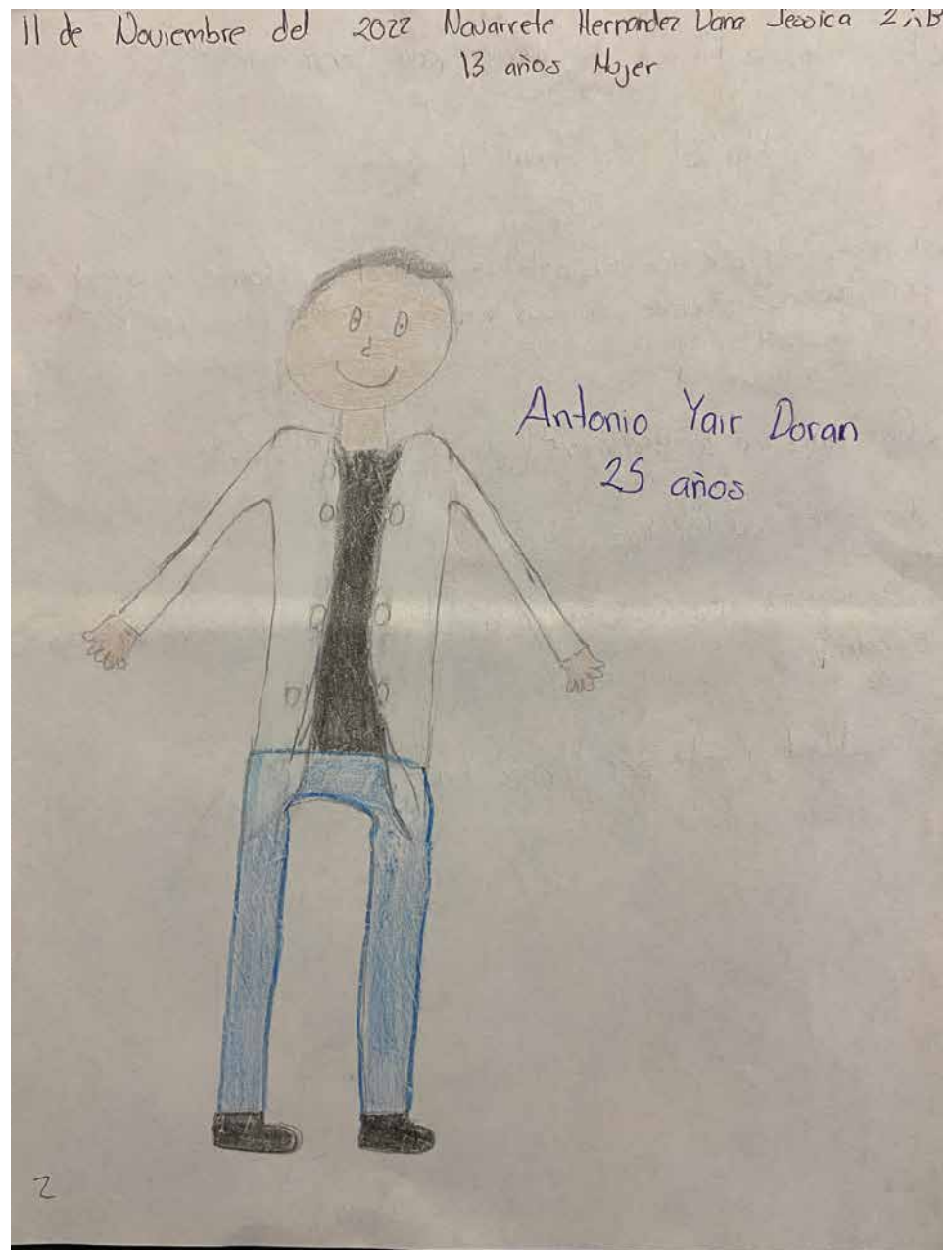
Nombre: Dana Jessica Navarrete Hernandez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre delgado, joven con playera negra y jeans azules, está feliz y usa bata. El dibujo abarca más de la mitad de la hoja aproximadamente.



3

Nombre: Sarai Michell Eulogio Balbuena

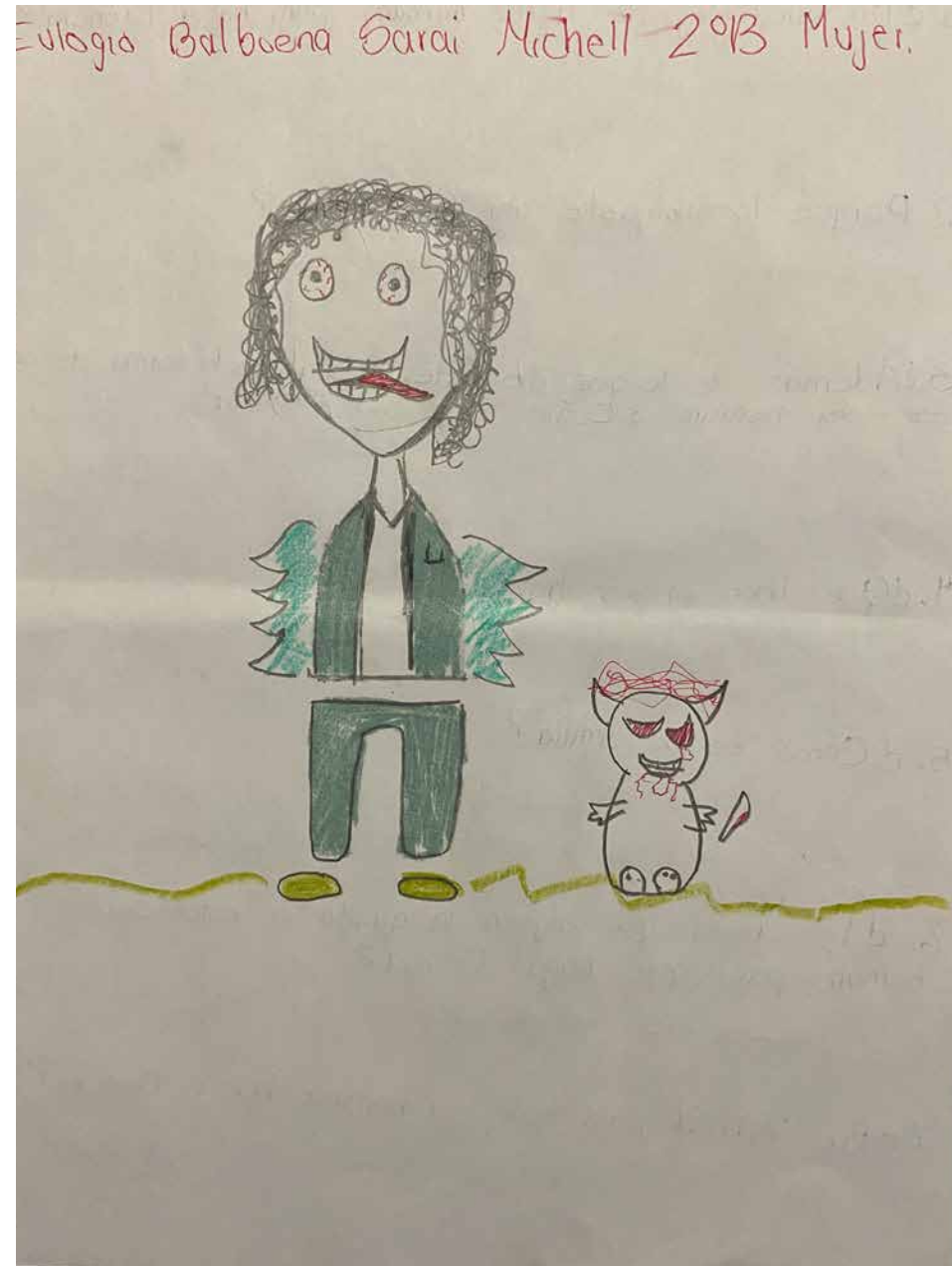
Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven con ropa gris, es psicópata, tiene extremidades tipo alas, sin brazos.

Está feliz. Tiene ojos rojos y lo acompaña una especie de diablo de ojos rojos. El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



4

Nombre: Estefany IteI Centeno Martinez

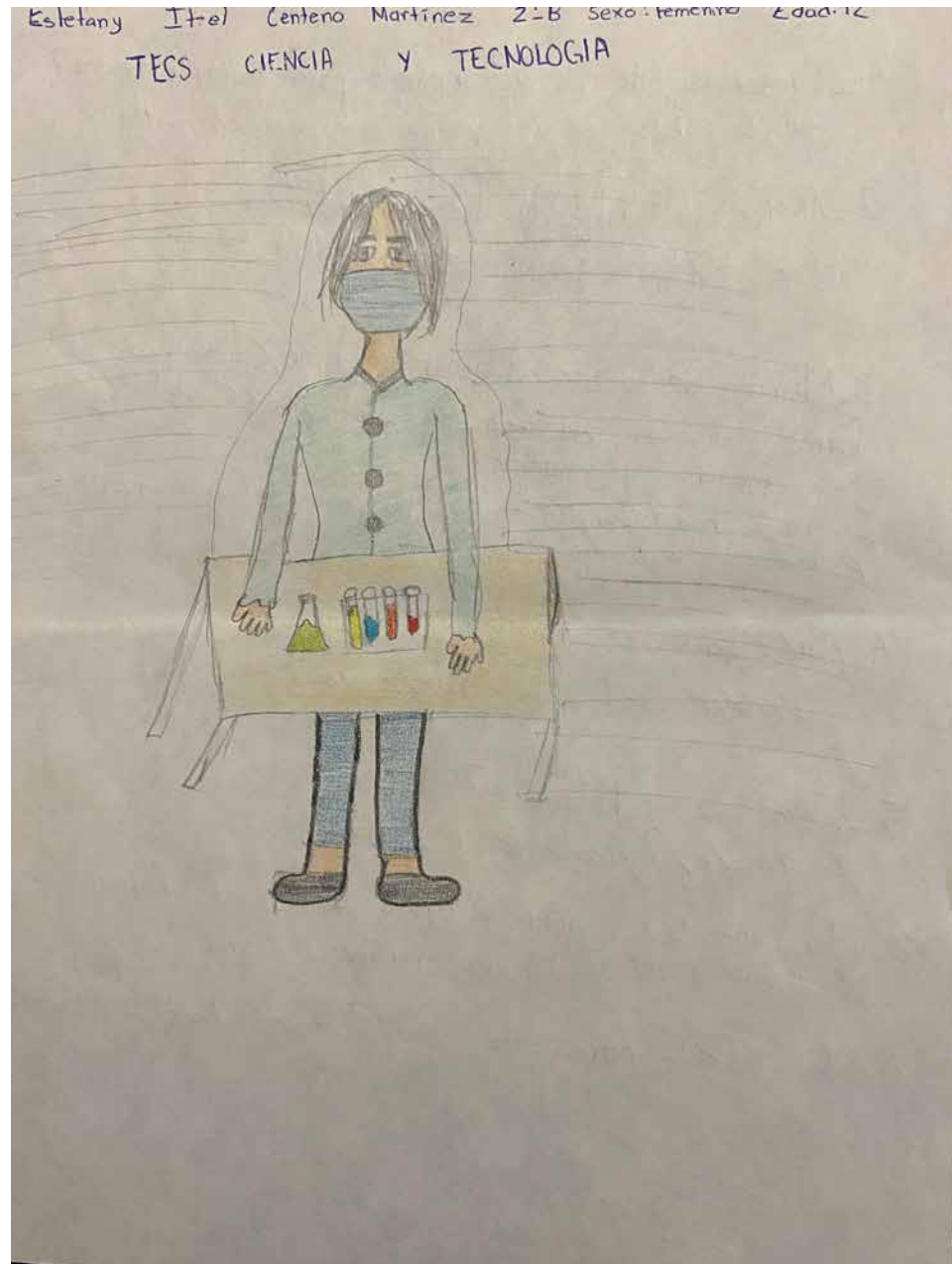
Sexo:Femenino

Edad: 12

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada con jeans azules, usa cubrebocas y bata. La mujer hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias.

El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



5

Nombre: Bárbara Ximena Maldonado

Reyes

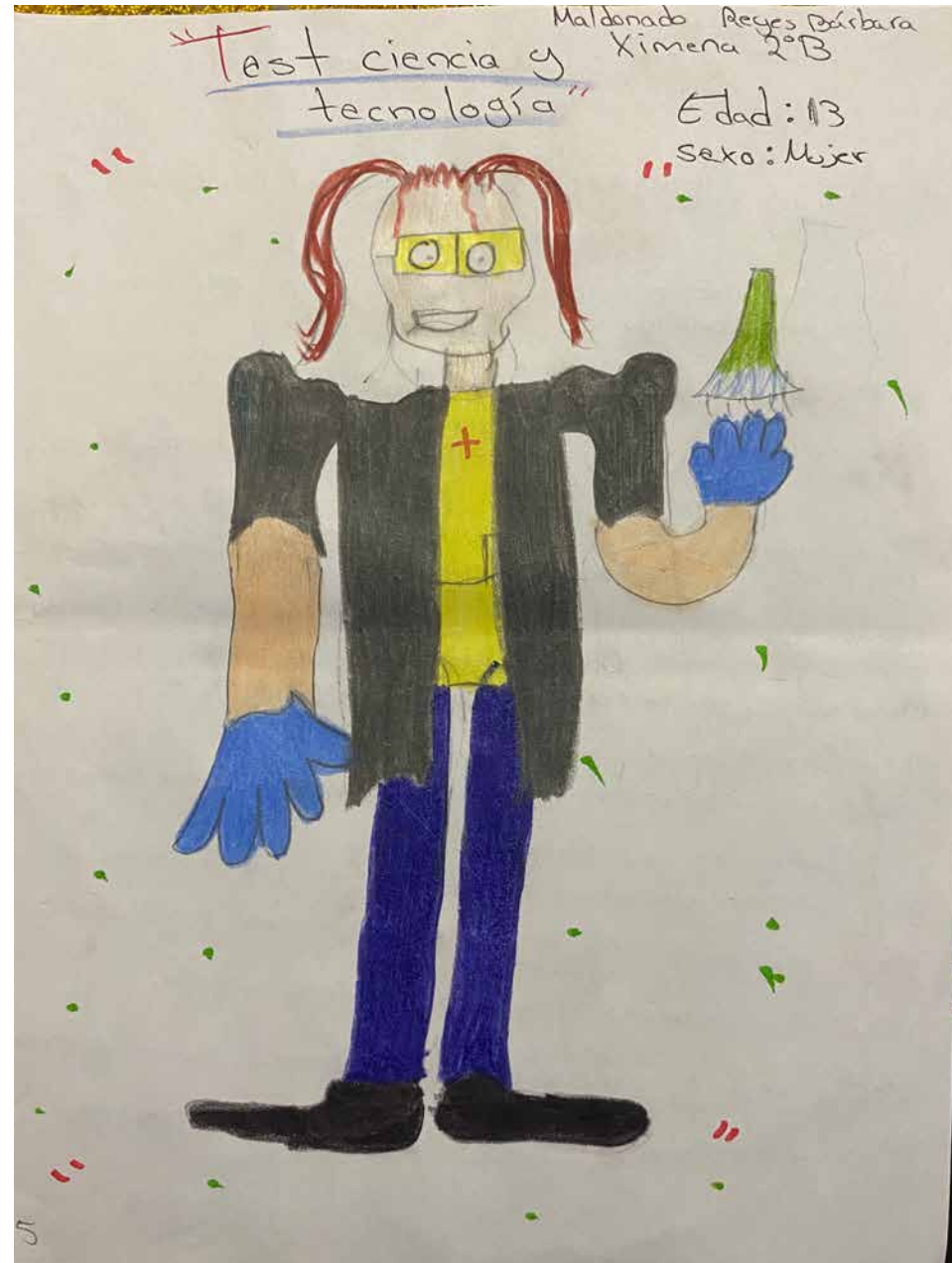
Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer con coletas en el cabello, jeans azules, usa lentes, guantes azules, camisa con hombreras y tiene una cruz de collar. La mujer está feliz y hace actividad científica.

El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



6

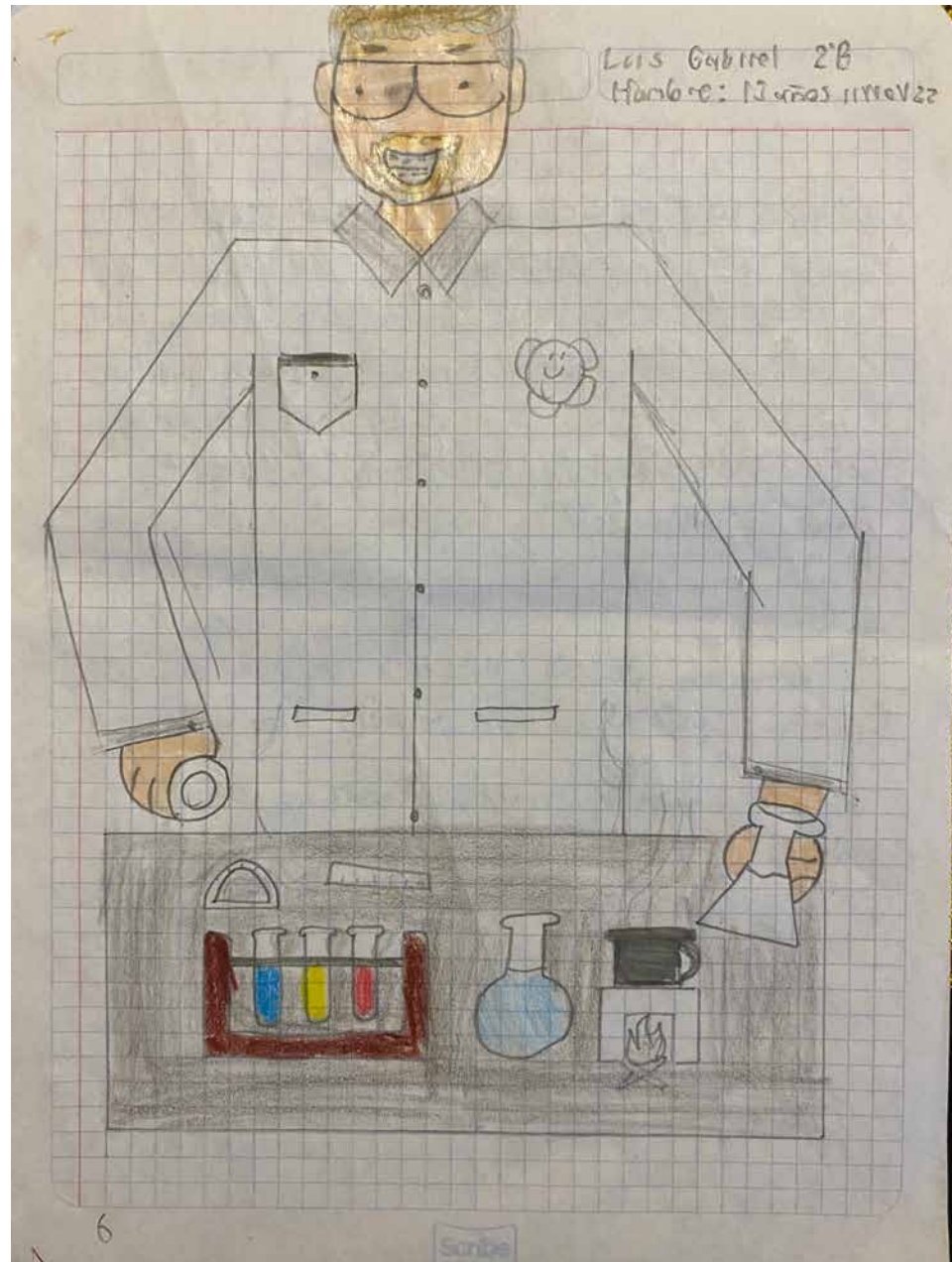
Nombre: Luis Gabriel Hernandez Santiago

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven con lentes, frenos y bata. El hombre está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



7

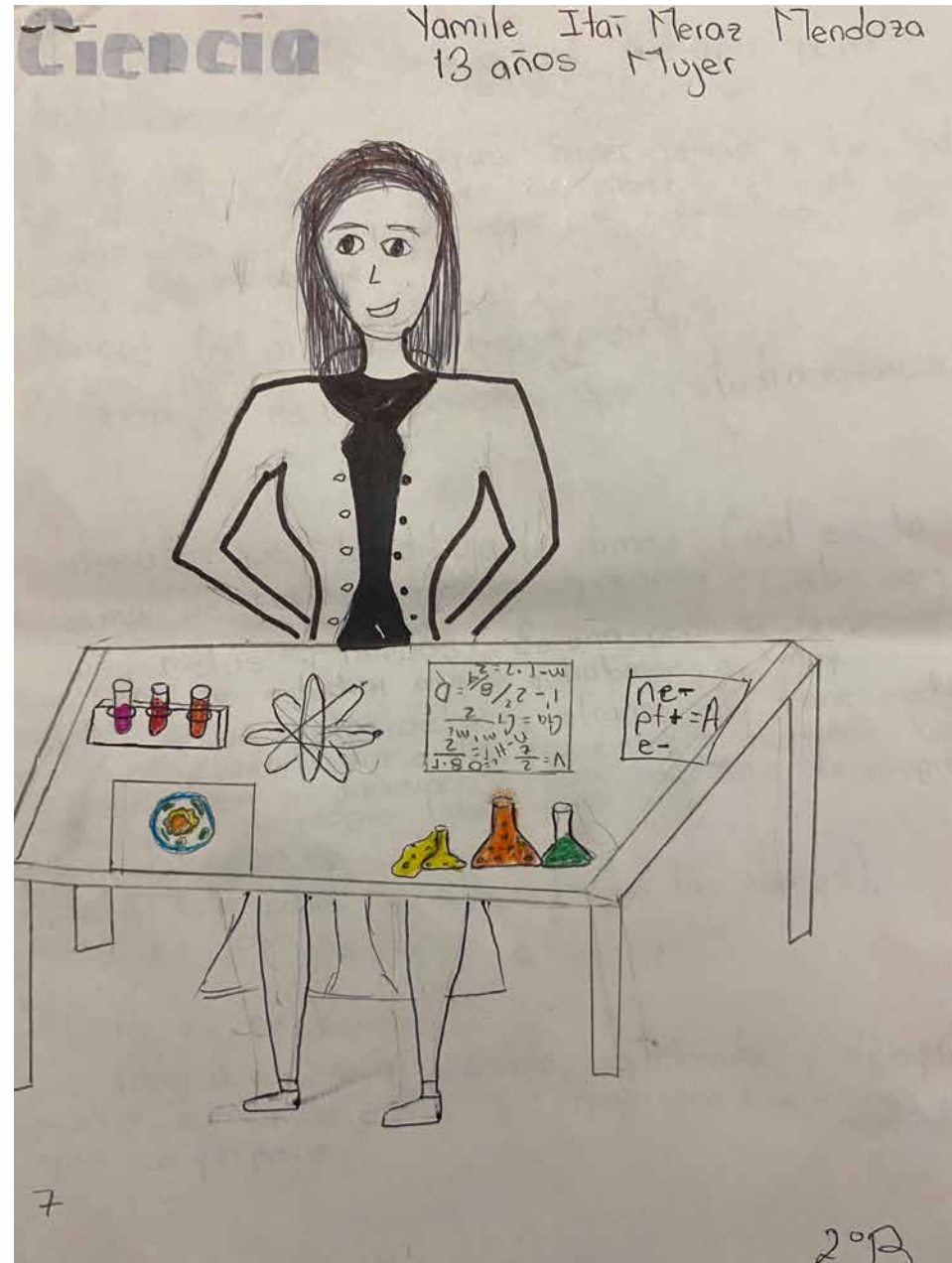
Nombre: Yamile Itai Meraz Mendoza

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada, con blusa negro. La mujer usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias, átomos, moléculas y fórmulas. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



8

Nombre: Yaretzi Itzana Martinez

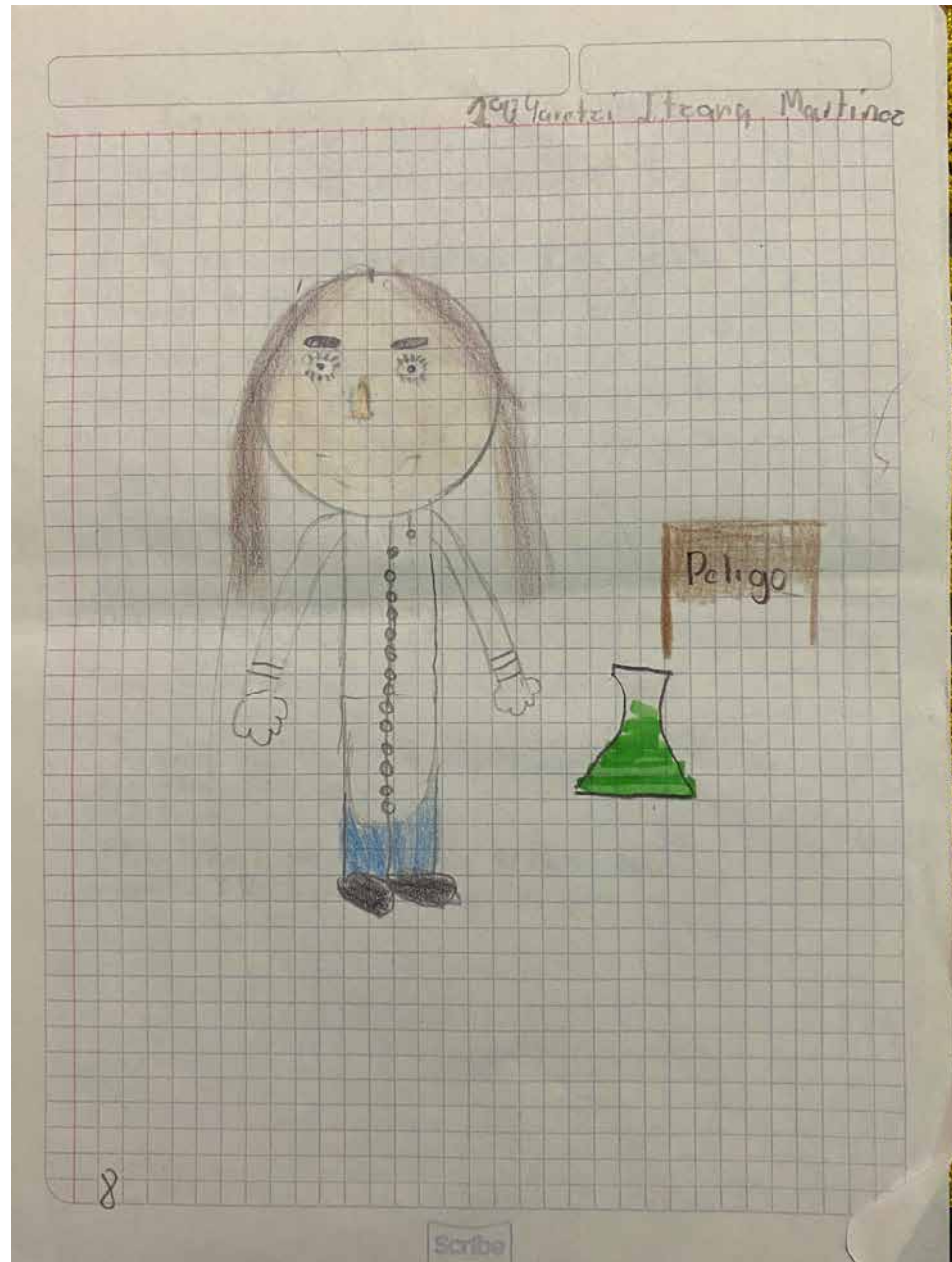
Sexo: Femenino

Edad:

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada, con pantalón azul. La mujer usa bata, está feliz y hace actividad científica.

El dibujo tiene un matraz y un señalamiento de peligro. El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



9

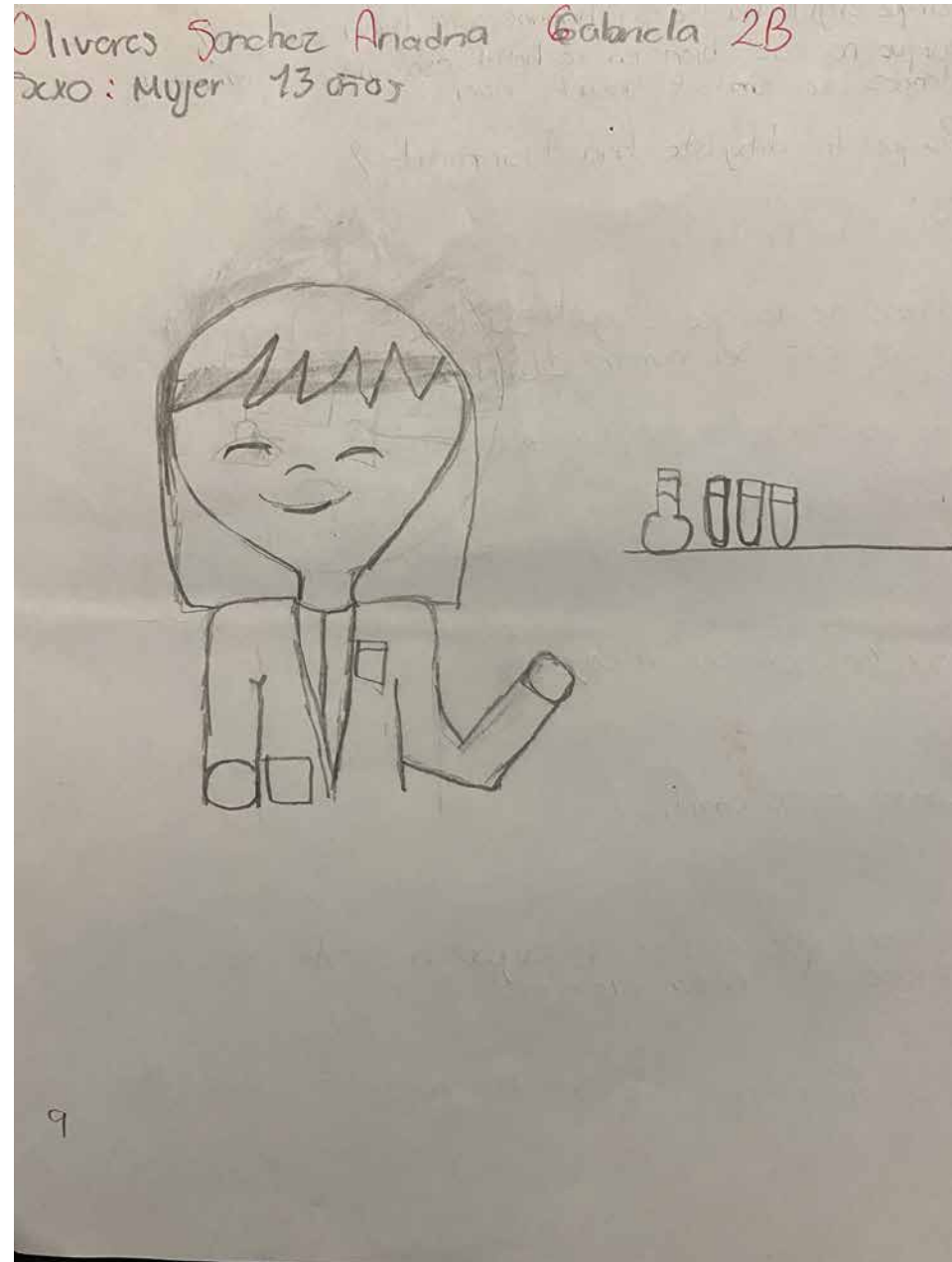
Nombre: Ariadna Gabriela Olivares Sánchez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada. La mujer usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una repisa en la que hay matraces con sustancias. El dibujo abarca casi la mitad de la hoja aproximadamente.



10

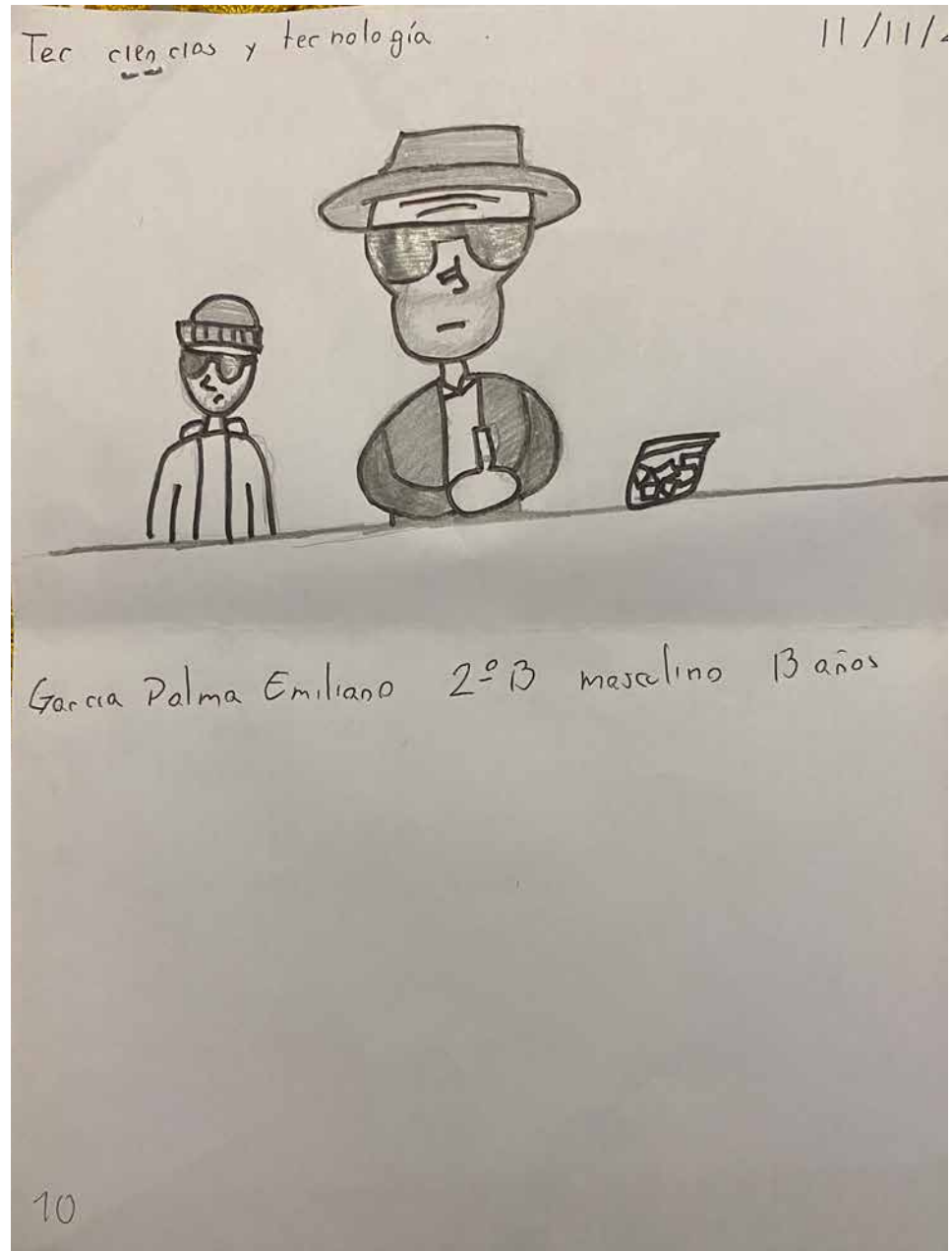
Nombre: Emiliano García Palma

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre inspirado en la serie Breaking Bad, Walter White". El hombre usa ropa de la serie, es serio y hace fármacos. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



11

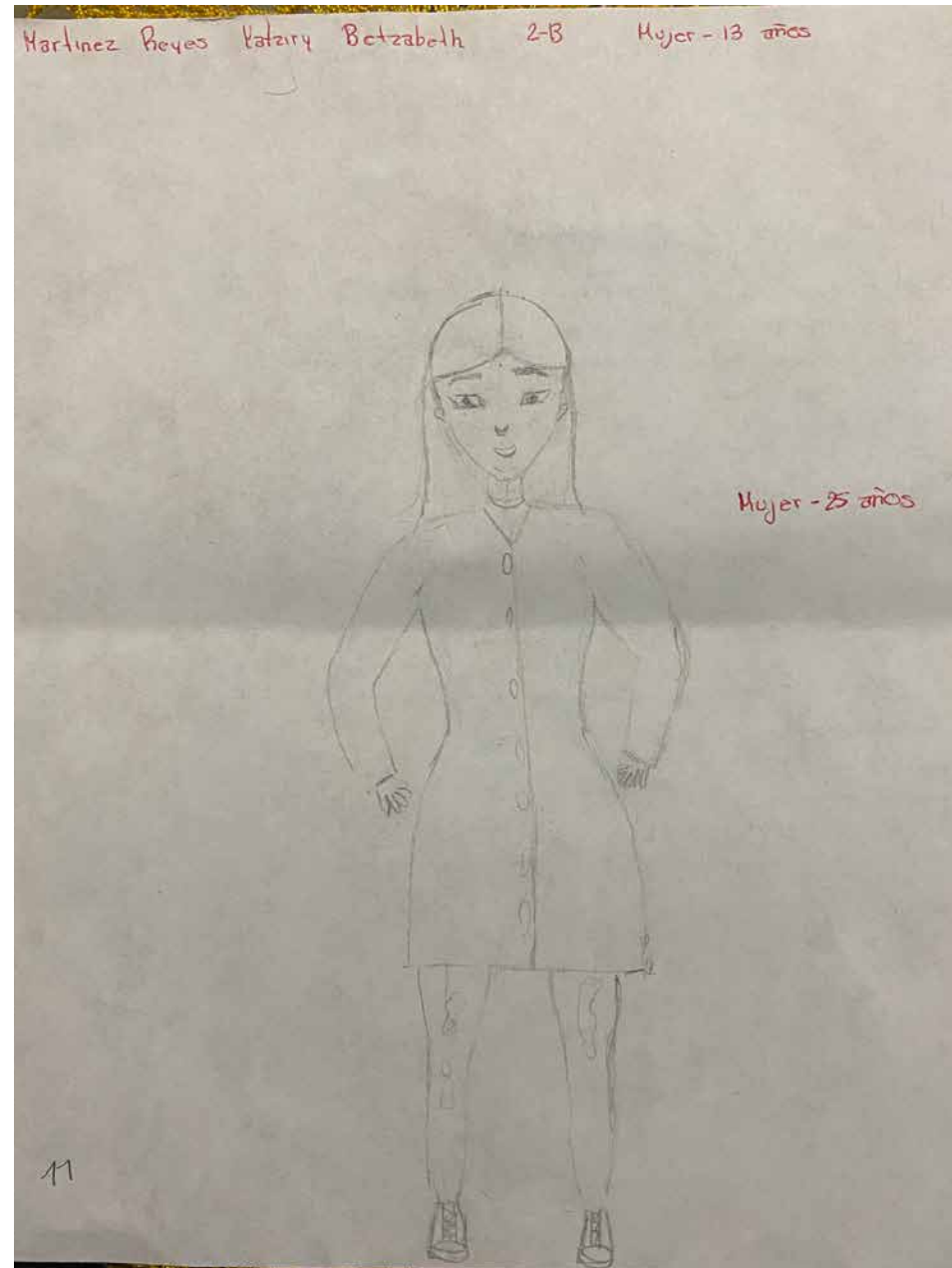
Nombre: Yatziry Betzabeth Martinez Reyes

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada, con jeans rotos. La mujer usa bata, tenis y está feliz. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



12

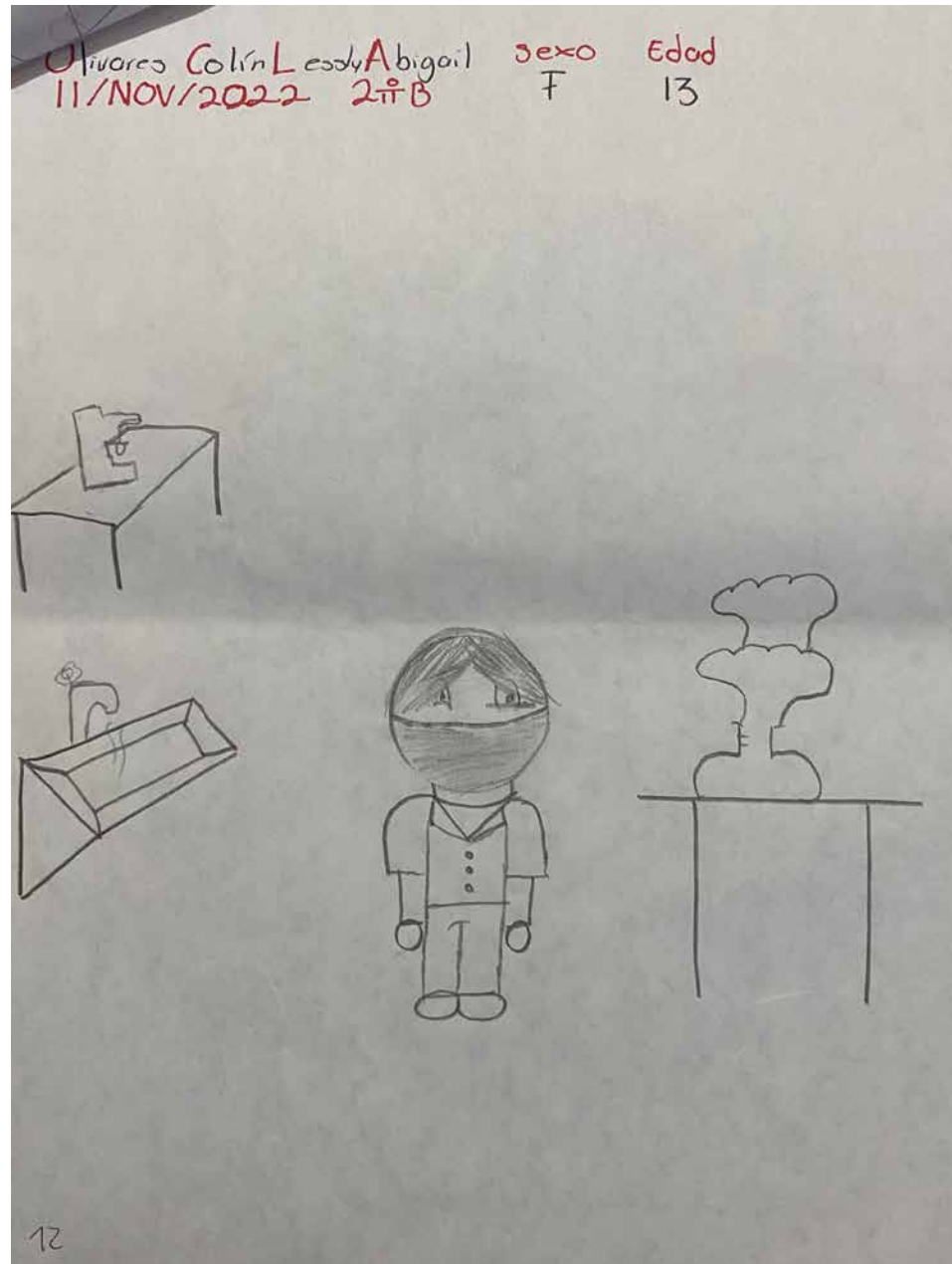
Nombre: Lessly Olivares Colín

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto, peinado. El hombre usa bata, cubrebocas y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay un matraz con una sustancia que saca humo, también hay un microscopio en otra mesa y un lavamanos. El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



13

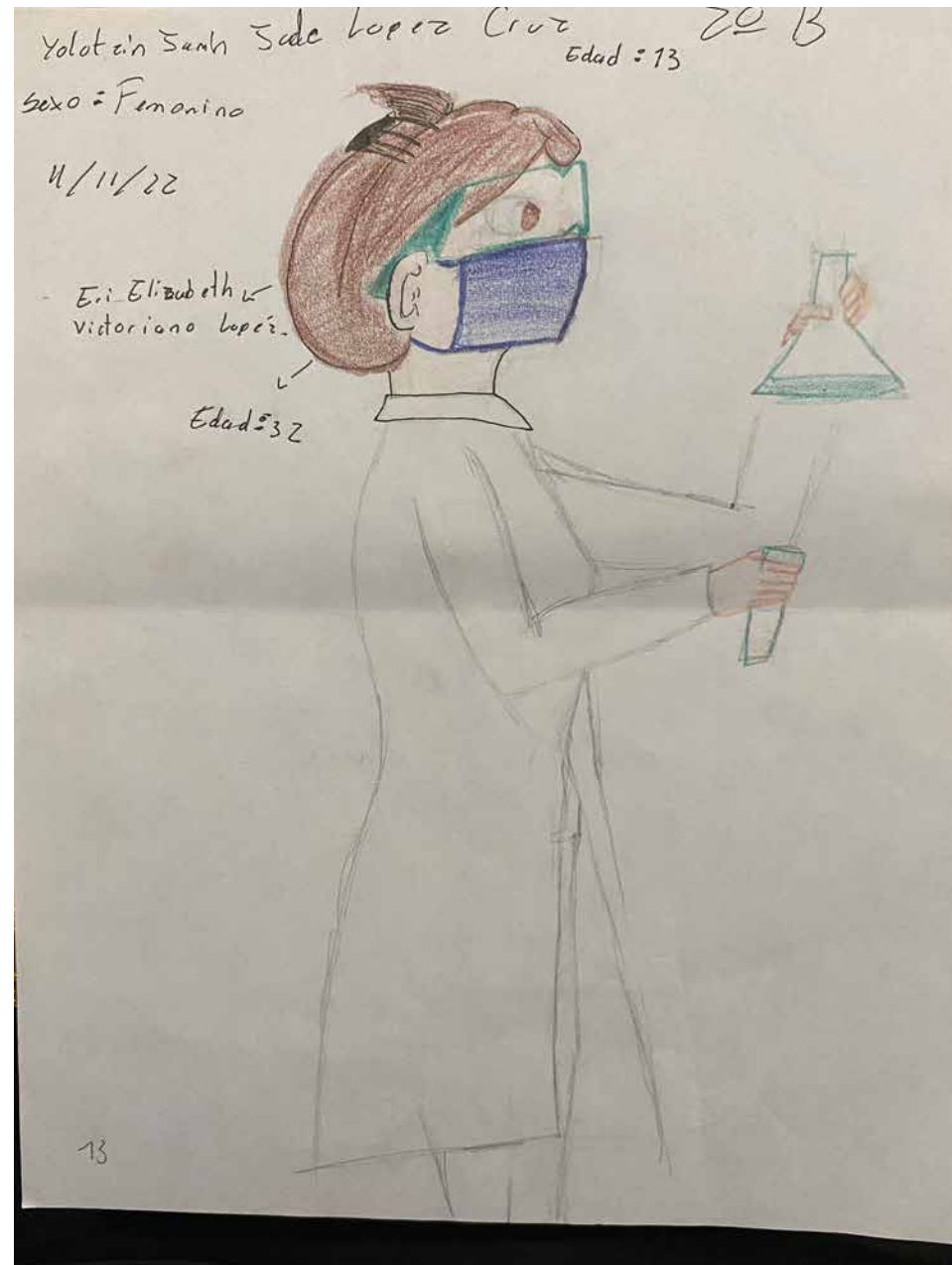
Nombre: Yolotzin Junin Lopez Cruz

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo pero recogido. La mujer usa bata, cubrebocas, lentes y hace actividad científica. El dibujo tiene un matraz con sustancia y un tubo de ensayo. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



14

Nombre: Itzy Janette Adan Lorenzo

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto, peinado, con camisa azul y pantalón negro. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.

Itzy Janette Adan Lorenzo 2-B 11/Noviembre 2022

sexo : F
edad: 13



1-¿Porque elegiste a ese ser humano para hacer ciencia?
R=por que siempre e querido que este conmigo

2-¿Porque lo dibujaste así físicamente?
R=por que así me salio

3-Además de lo que dibujaste dime ¿Cual es la forma de ser de ese ser humano?
¿Cuales son sus metas y sus miedos?
R=sus metas es se contador y sus miedos es no lograrlo que quiere de grande

4-¿Qué hace en su trabajo?
R=hace facturas y cuentos

5-¿Como es su familia?
R=no tiene

14

15

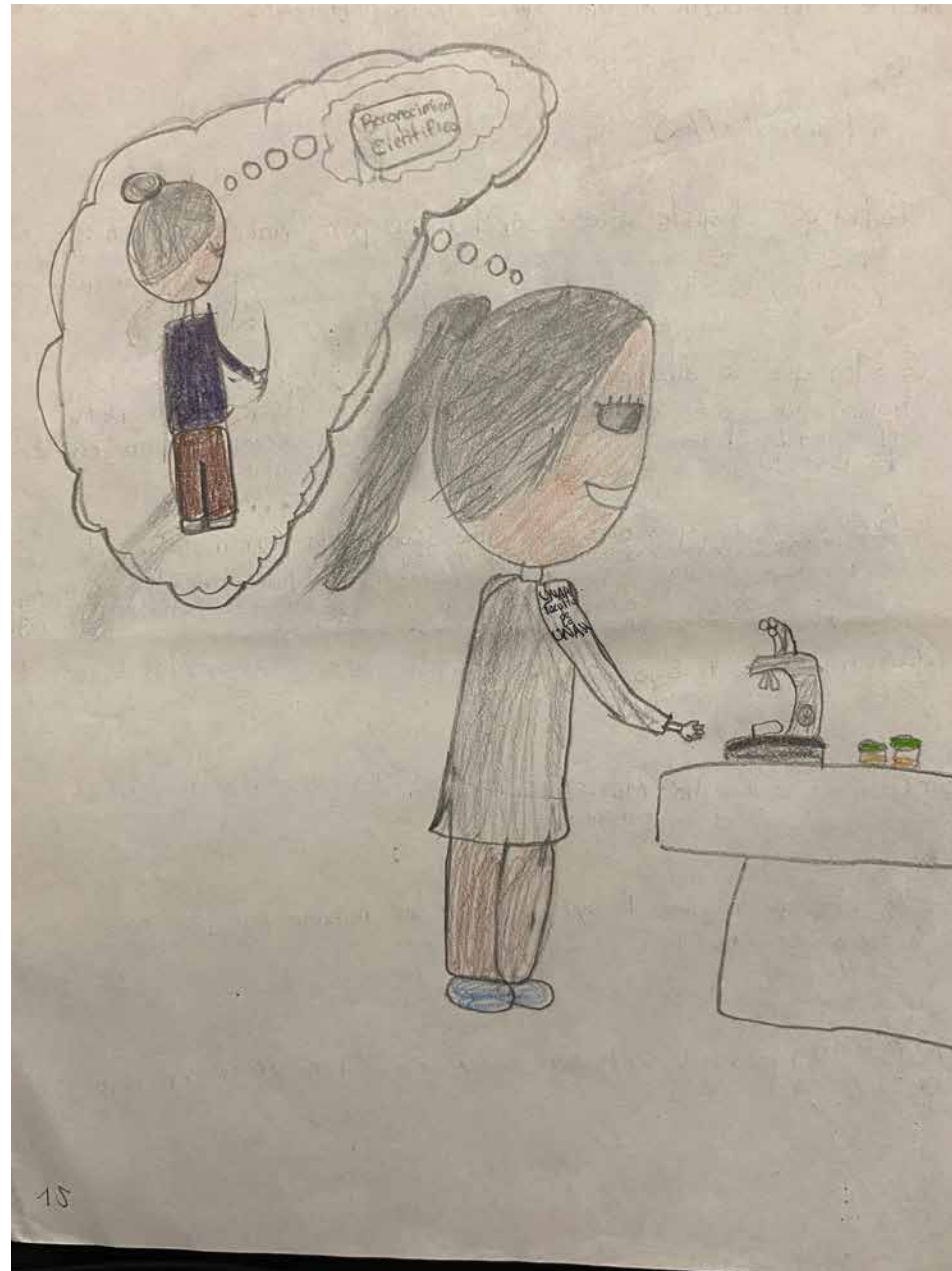
Nombre: Lizeth Kilotzin Martínez Carrizoso

Sexo: Femenino

Edad: 12

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, con cola de caballo. La mujer usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay un microscopio y envases con algún contenido. En el dibujo la mujer joven se visualiza a sí misma como una mujer científica mayor que obtiene un reconocimiento. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



16

Nombre: Erik Uriel Pozos Cordero

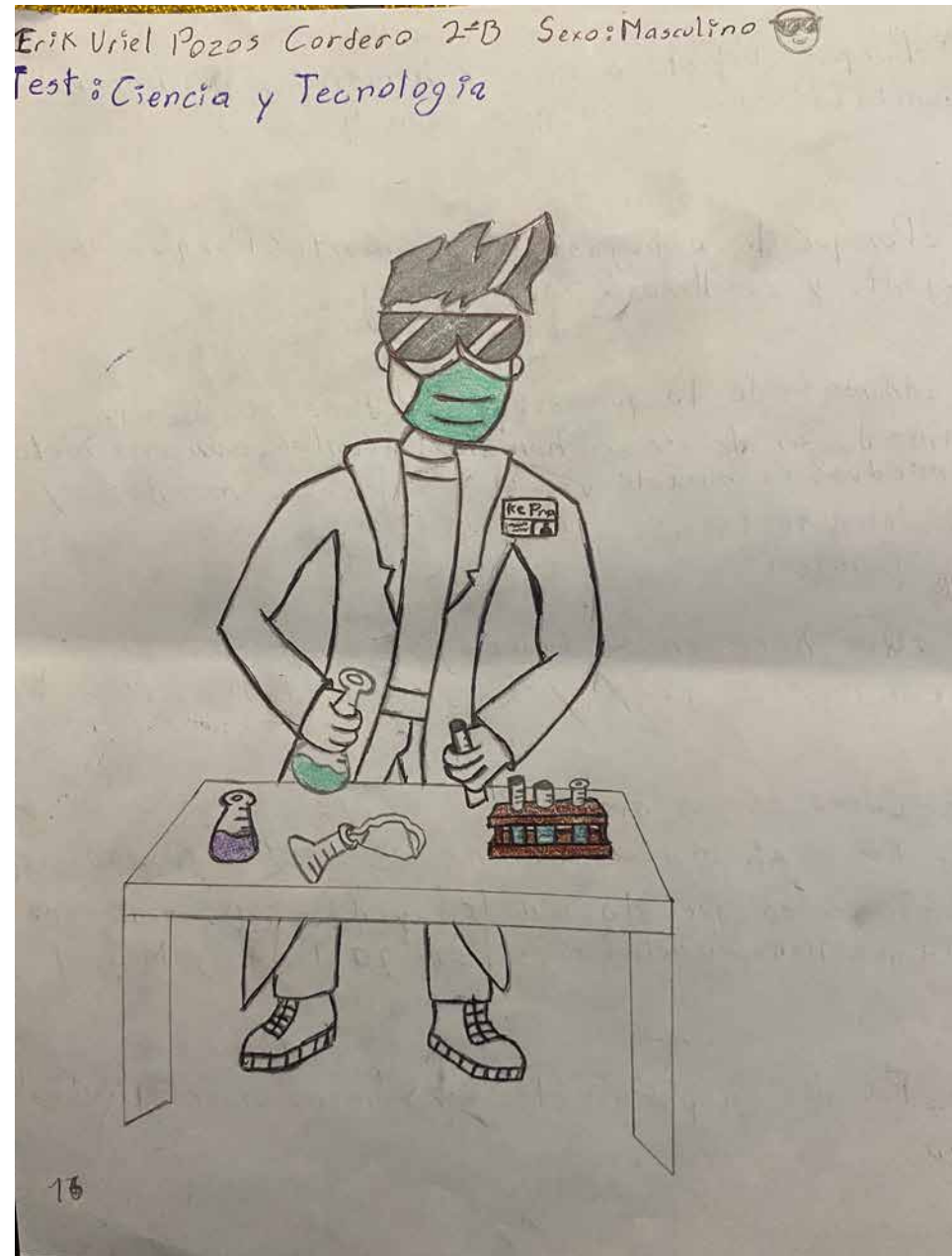
Sexo: Masculino

Edad:

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgada, de cabello corto, peinado para arriba, con playera y jeans.

El hombre usa bata, lentes negros, cubrebocas y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



17

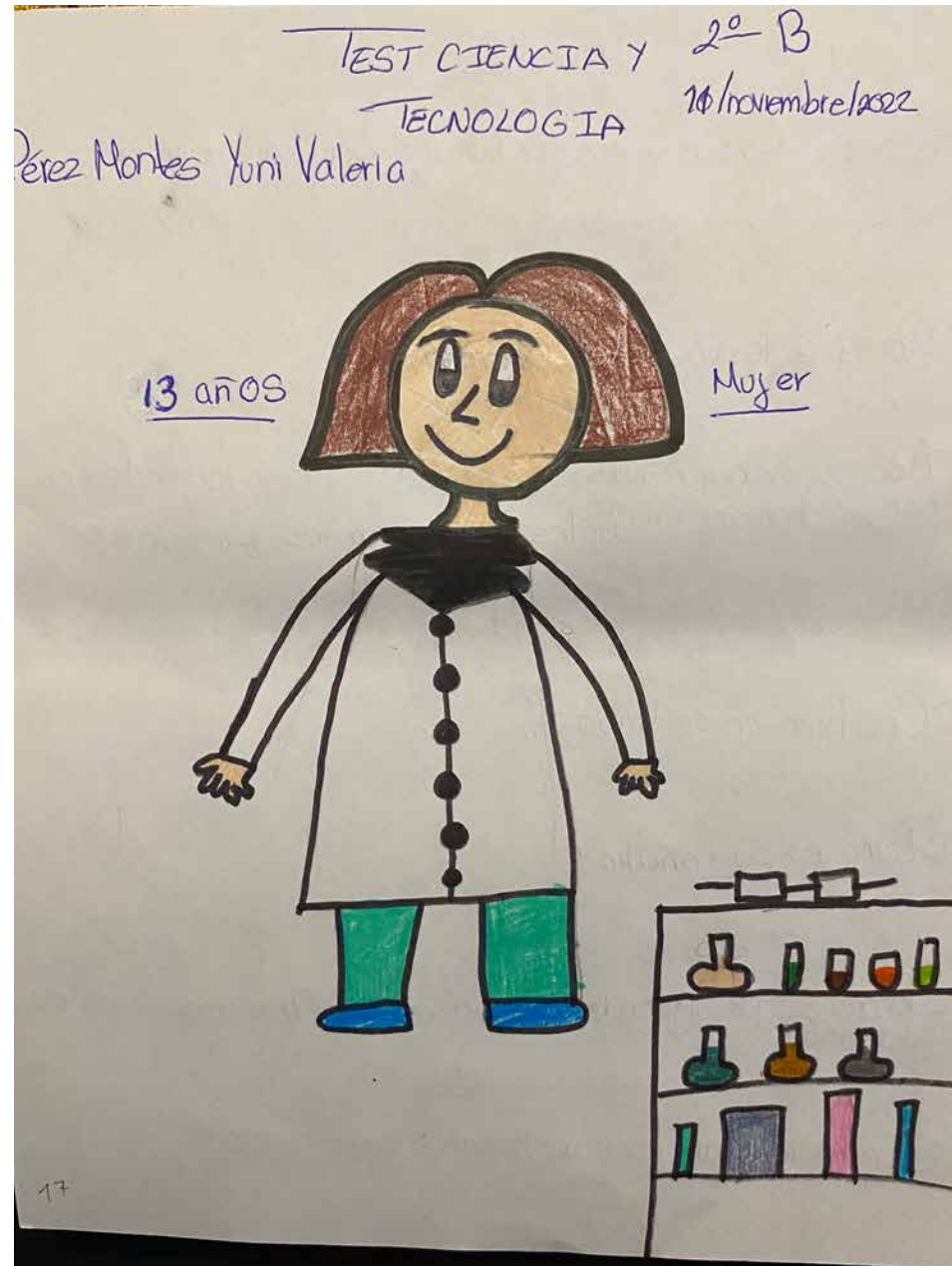
Nombre: Yuni Valeria Pérez Montes

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello corto, peinada, con blusa negra, pantalones azules. La mujer usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



18

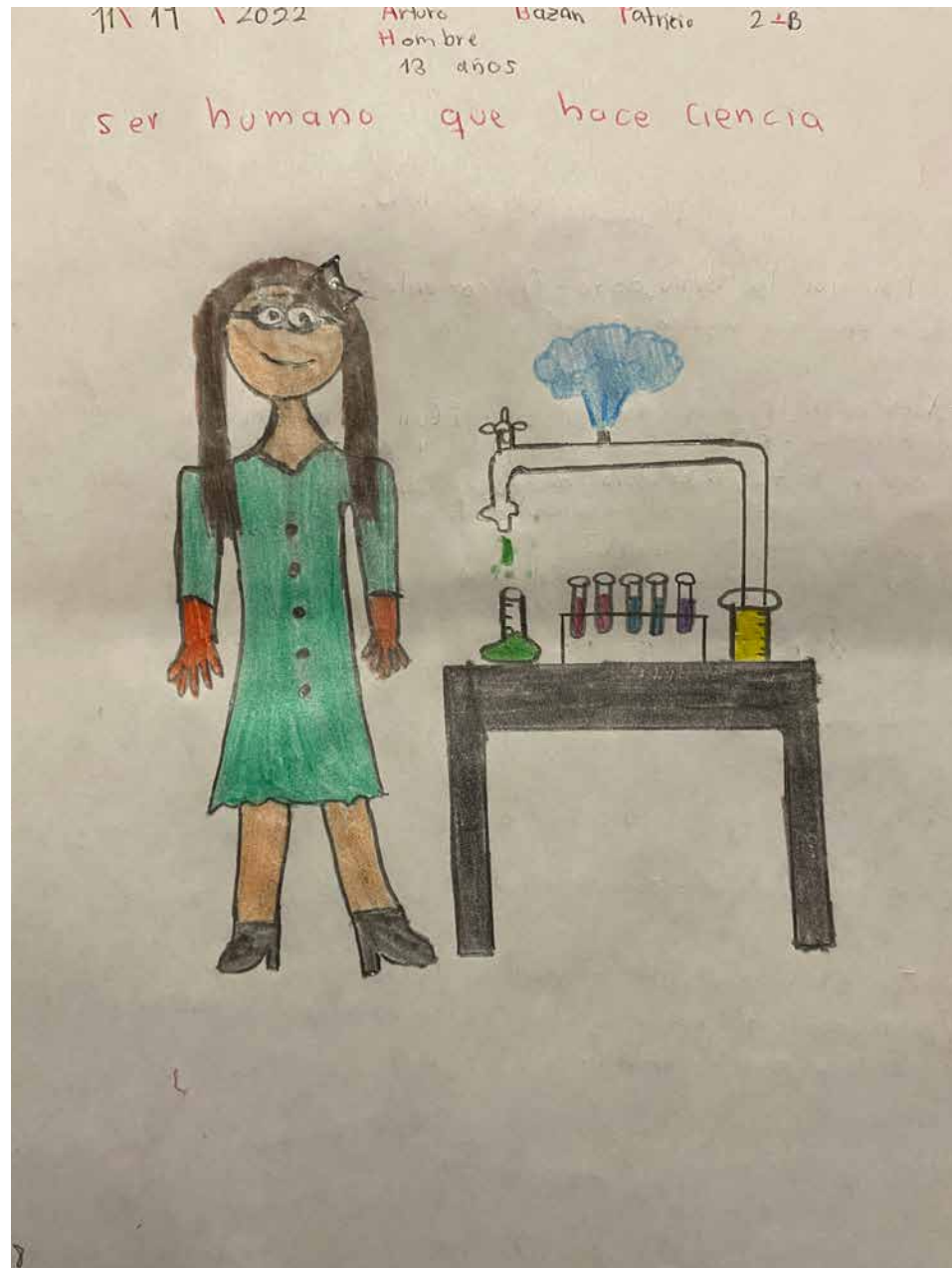
Nombre: Arturo Bazán Patricio

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada, con vestido azul. La mujer usa lentes, guantes, moño, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



19

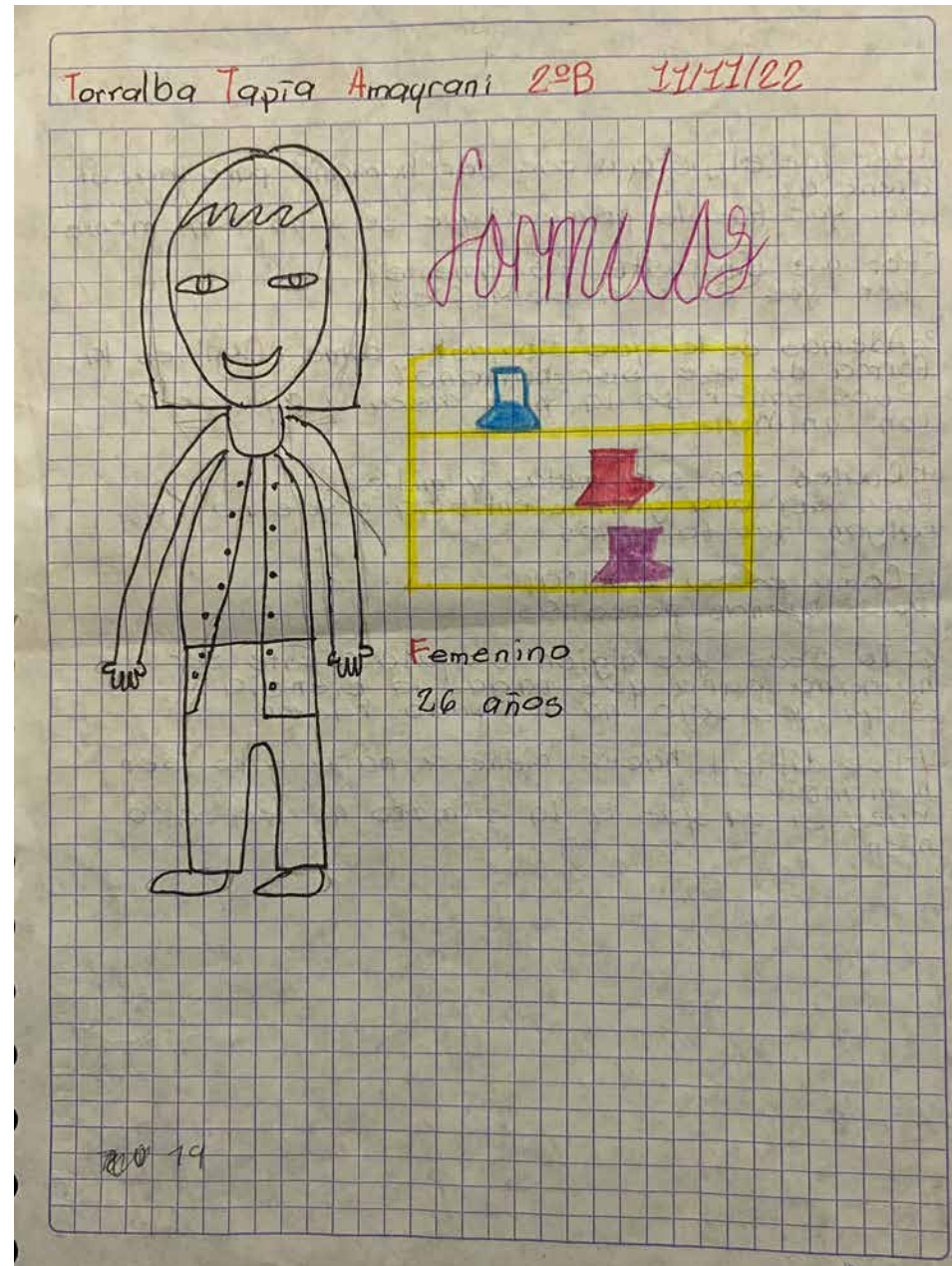
Nombre: Amayrani Torralba Tapía

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada, con playera y jeans. La mujer usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene un mueble en el que hay matraces con sustancias. El dibujo abarca casi la mitad de la hoja aproximadamente.



20

Nombre: Evelyn Velazquez Aguilar

Sexo: Femenino

Edad:

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada, tiene 24 años. La mujer usa bata, está "pensativa". El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



21

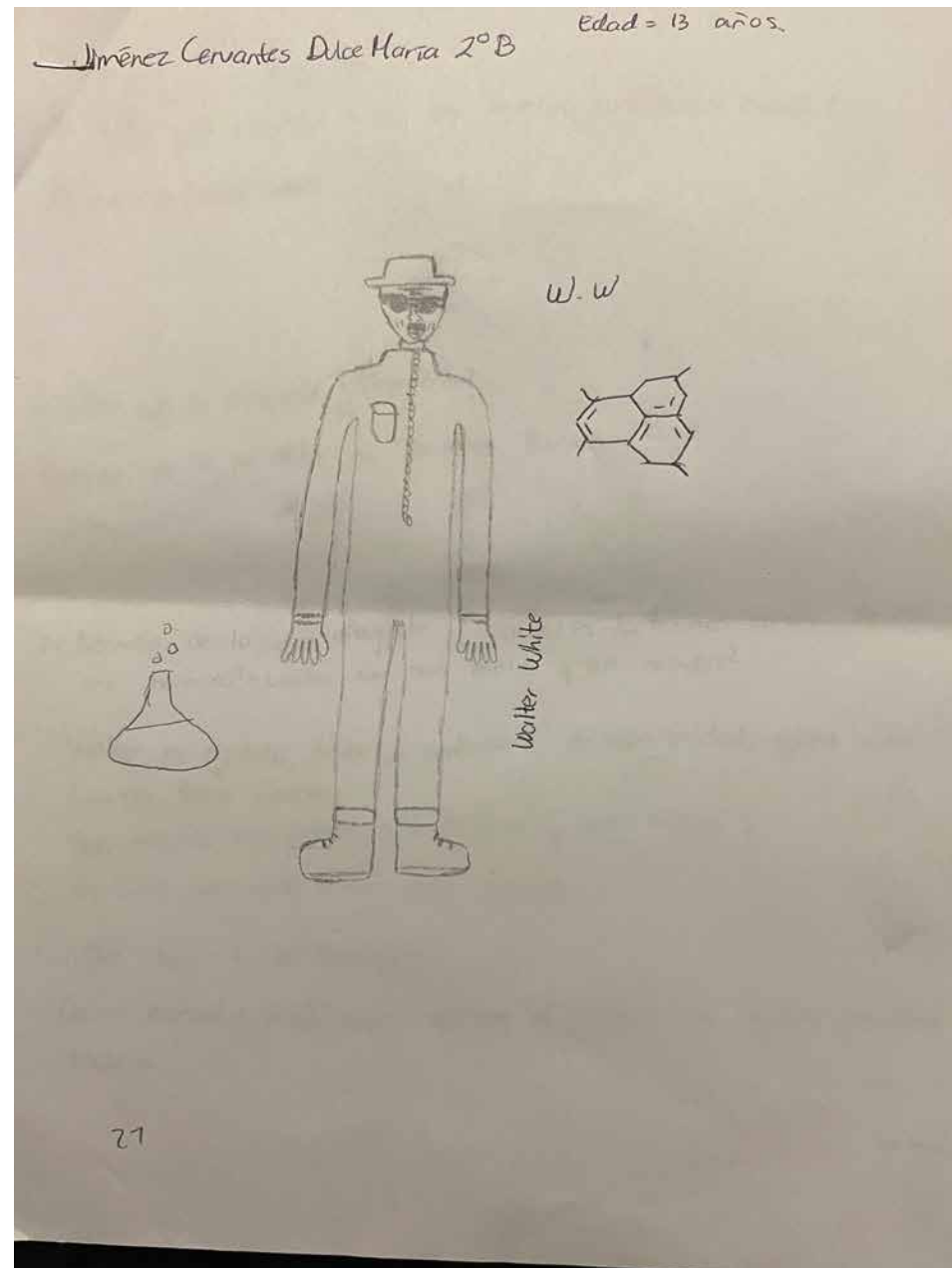
Nombre: Dulce María Jimenez Cervantes

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre inspirado en la serie Breaking Bad, Walter White". El hombre usa ropa de la serie y está serio y/o molesto. El dibujo tiene matraces y fórmulas. El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



22

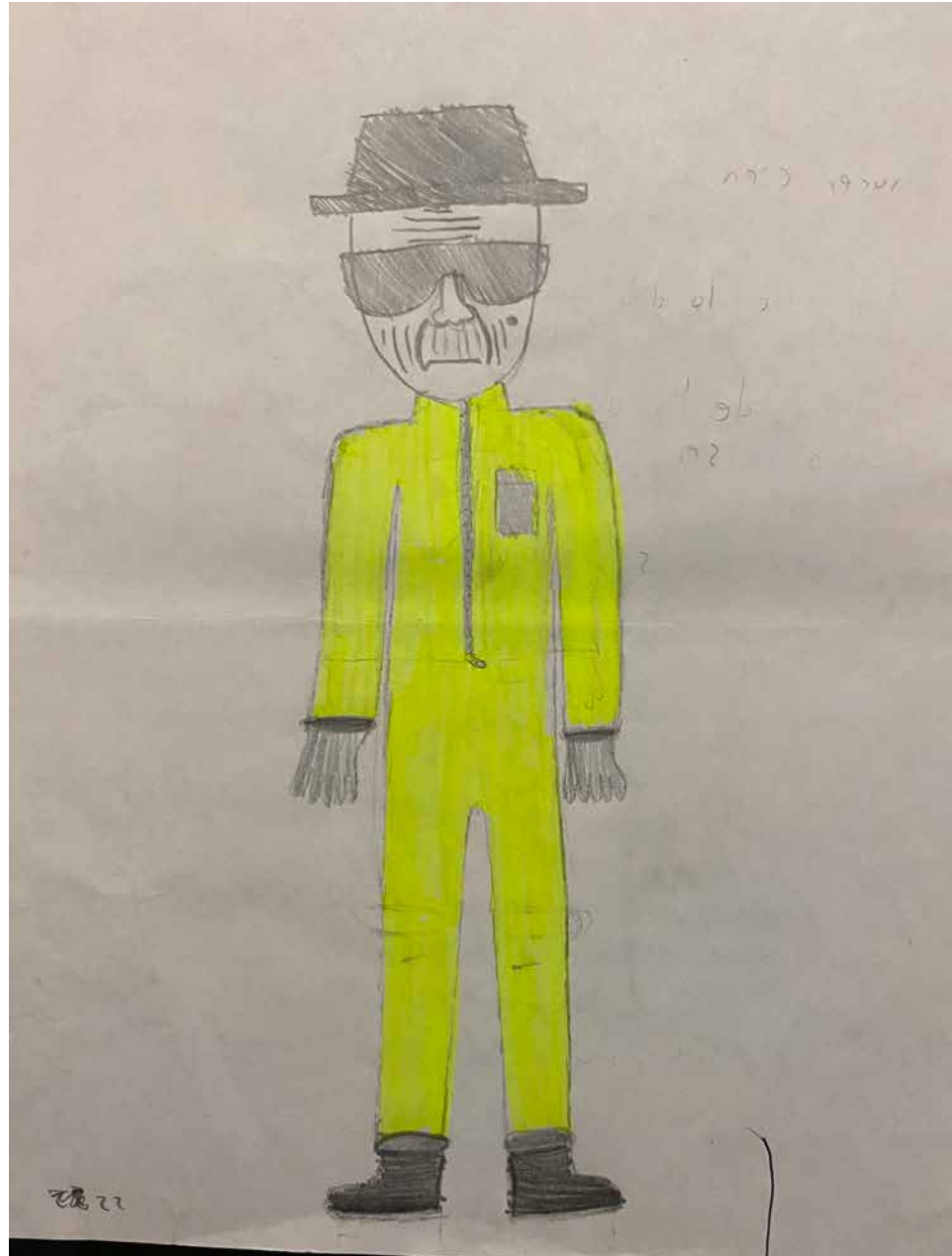
Nombre: Leonardo Omar Galicia Delgadillo

Sexo: masculino

Edad:

Dibujo: hombre

Hombre inspirado en la serie Breaking Bad, Walter White". El hombre usa ropa de la serie y está serio y/o molesto. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



23

Nombre: Gimena Isabel Salinas Juárez

Sexo: femenino

Edad:

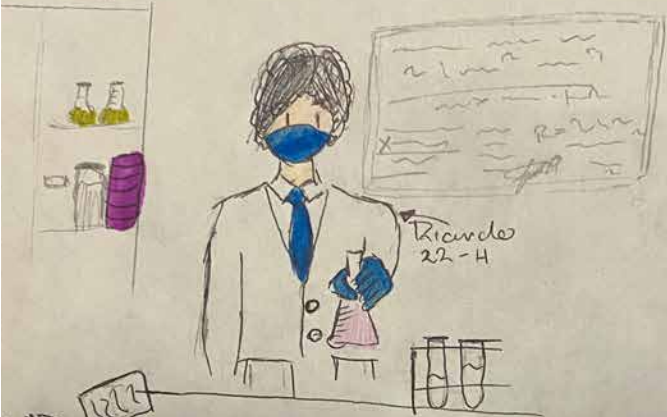
Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto y chino alborotado, con camisa y corbata.

El hombre usa bata, cubrebocas y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias, tubos de ensayos, también tiene un pizarrón con fórmulas y un mueble con más matraces. El dibujo abarca menos de la hoja aproximadamente.

Salinas Juárez Gimena Isabel. / 2° B / 11 de Nov. del 2022 / M. / 13 años

• Dibuja a un hombre que haga ciencia, (como lo imaginas).



1. ¿Por qué elegistes a ese ser humano para hacer ciencia?

2. ¿Por qué lo dibujaste físicamente así?

3. ¿A demás lo que dibujastes dime: ¿Cuál es la forma de ser de ese ser humano? ¿Cuáles son sus metas y miedos?

4. ¿Qué hace en su trabajo?

5. ¿Cómo es su familia?

6. ¿Crees que alguien le ayudo a este ser humano para que haga ciencia?

7. ¿Fue difícil para este ser humano hacer ciencia?

1. No lo sé, tal vez por su parecido a alguien y por la materia de Física

2. Por que se parece a alguien cercano

3. Sería amable, amistoso, algo contrariado y sus miedos serían que algo saliera mal, sus metas serían alguien como él lo reconociera

4. Trata de investigar sobre todo y trata de crear una nueva ley.

5. Es amable, trabajadora, o descubre algo nuevo

6. Si, sus profesores y su familia

7. Pues algo para comprender pero él hace ciencia caminando, cuando se le cae algo al suelo y cuando genera energía y en sus trabajos de tarea

24/23

24

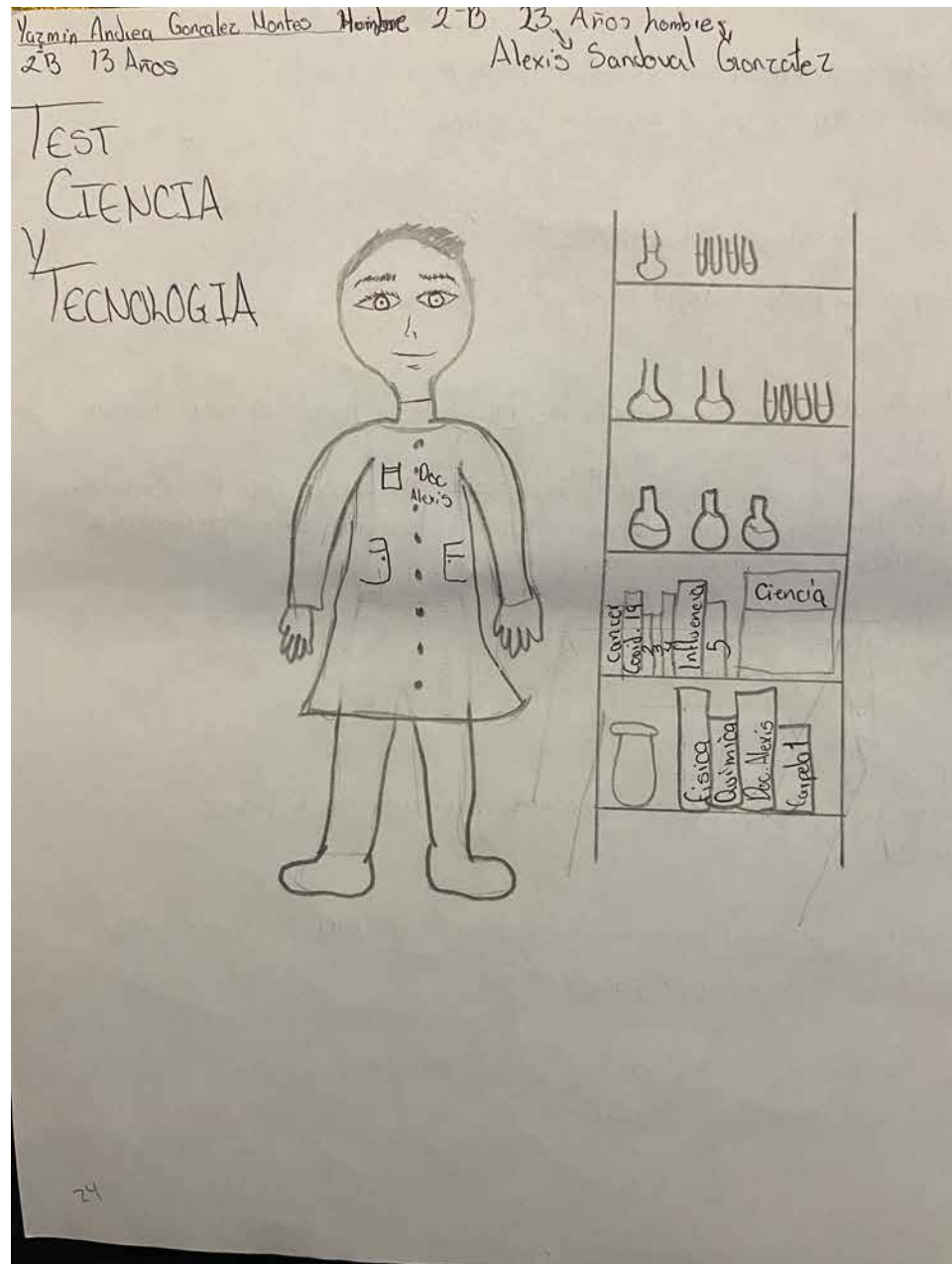
Nombre: Yazmin Andrea Gonzalez Montes

Sexo: femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello largo, peinado para arriba. El hombre usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene un mueble en el que hay matraces con sustancias y libros de ciencias. El dibujo abarca más de la hoja aproximadamente.



25

Nombre: Patricio Fabián Molina Navarrete

Sexo: masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto, peinado, con playera azul. El hombre usa bata, lentes, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene matraces con sustancias. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



26

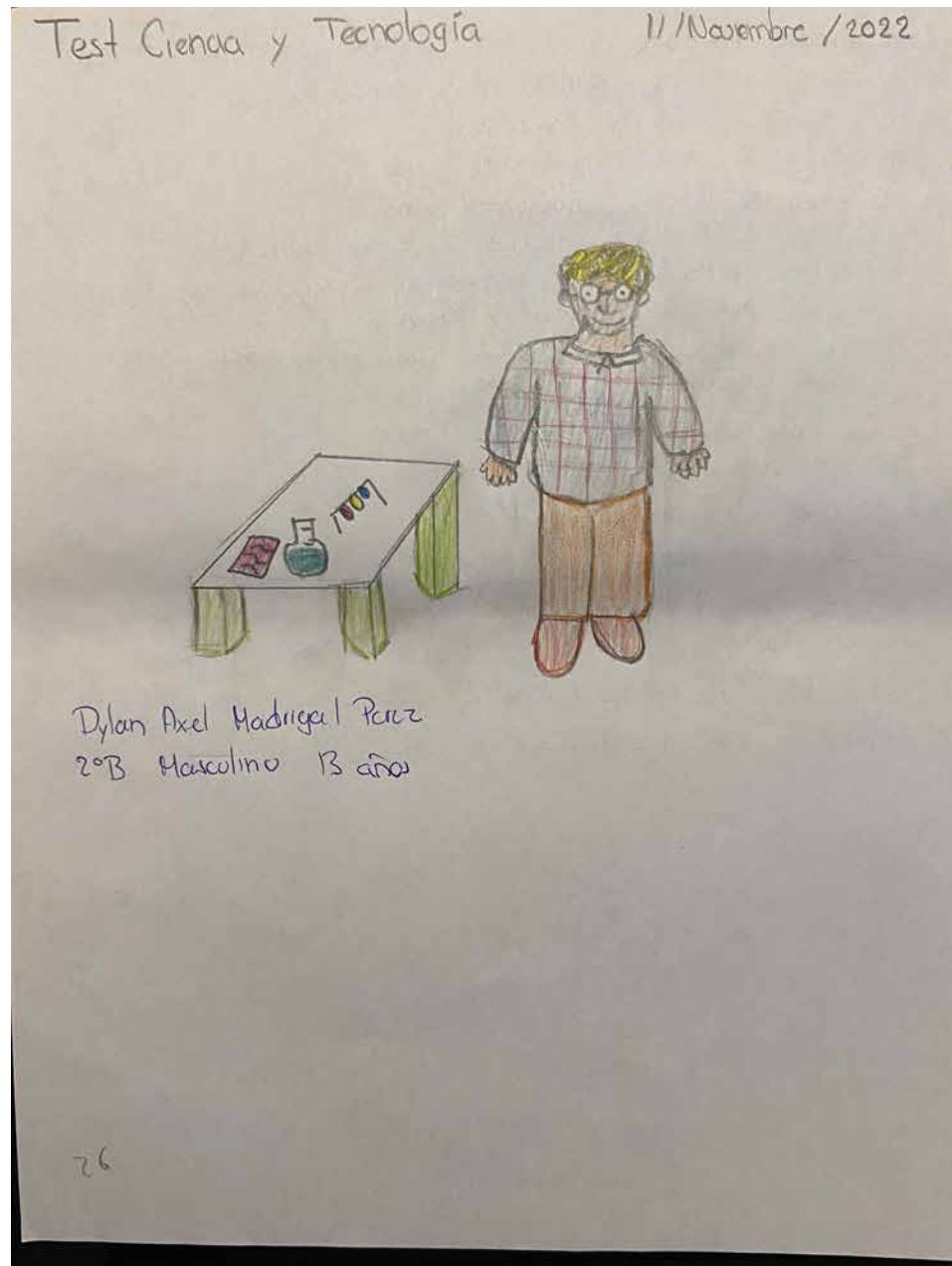
Nombre: Dylan Axel Madrigal Perez

Sexo: masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto, con suéter de cuadros y pantalón café. El hombre está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias, tubos de ensayo y notas. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



27

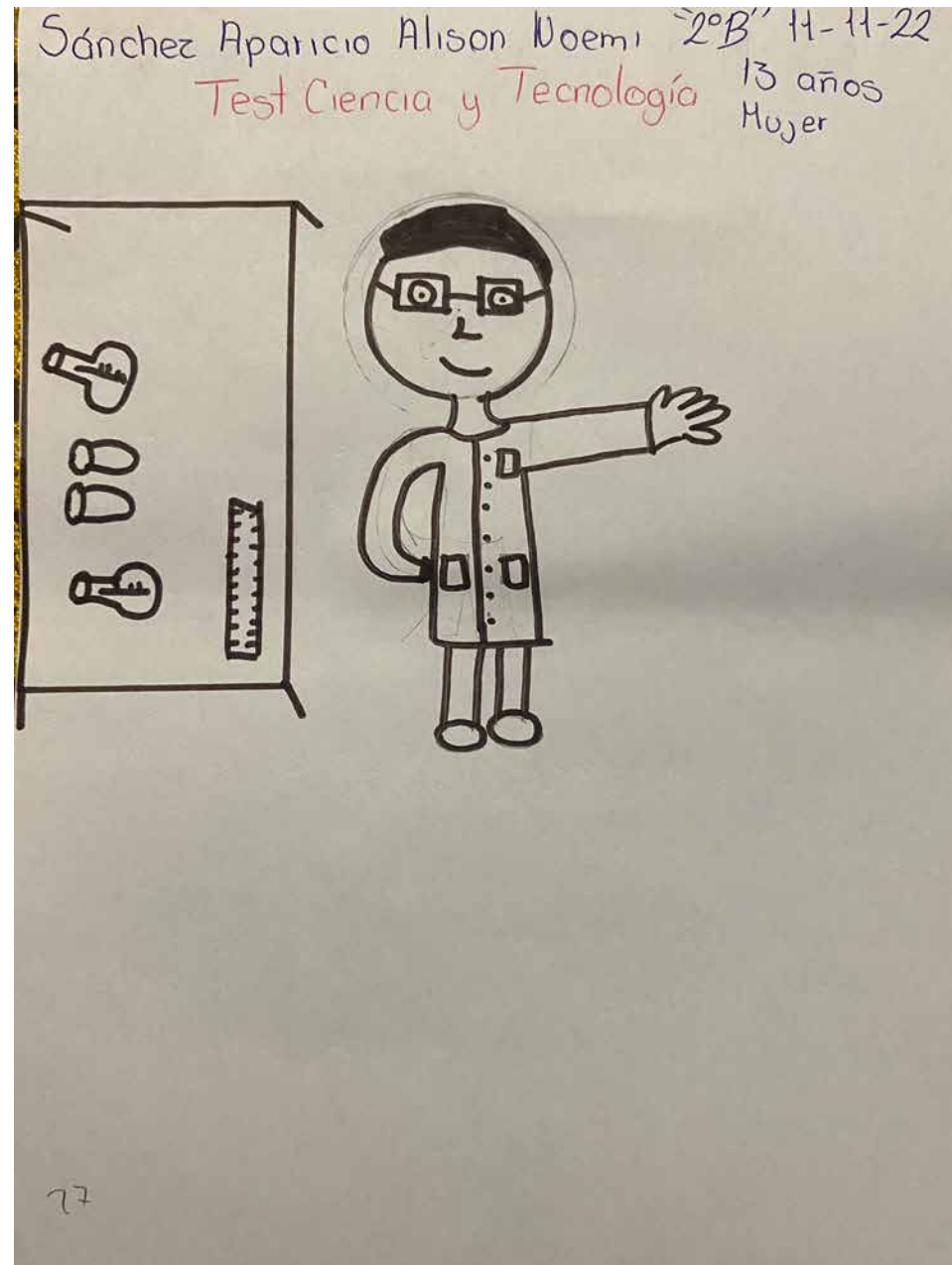
Nombre: Alison Noemí Sánchez Aparicio

Sexo: femenino

Edad:

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto, peinado. El hombre usa bata, lentes, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



28

Nombre: Francisco Jesús Rodríguez Bautista

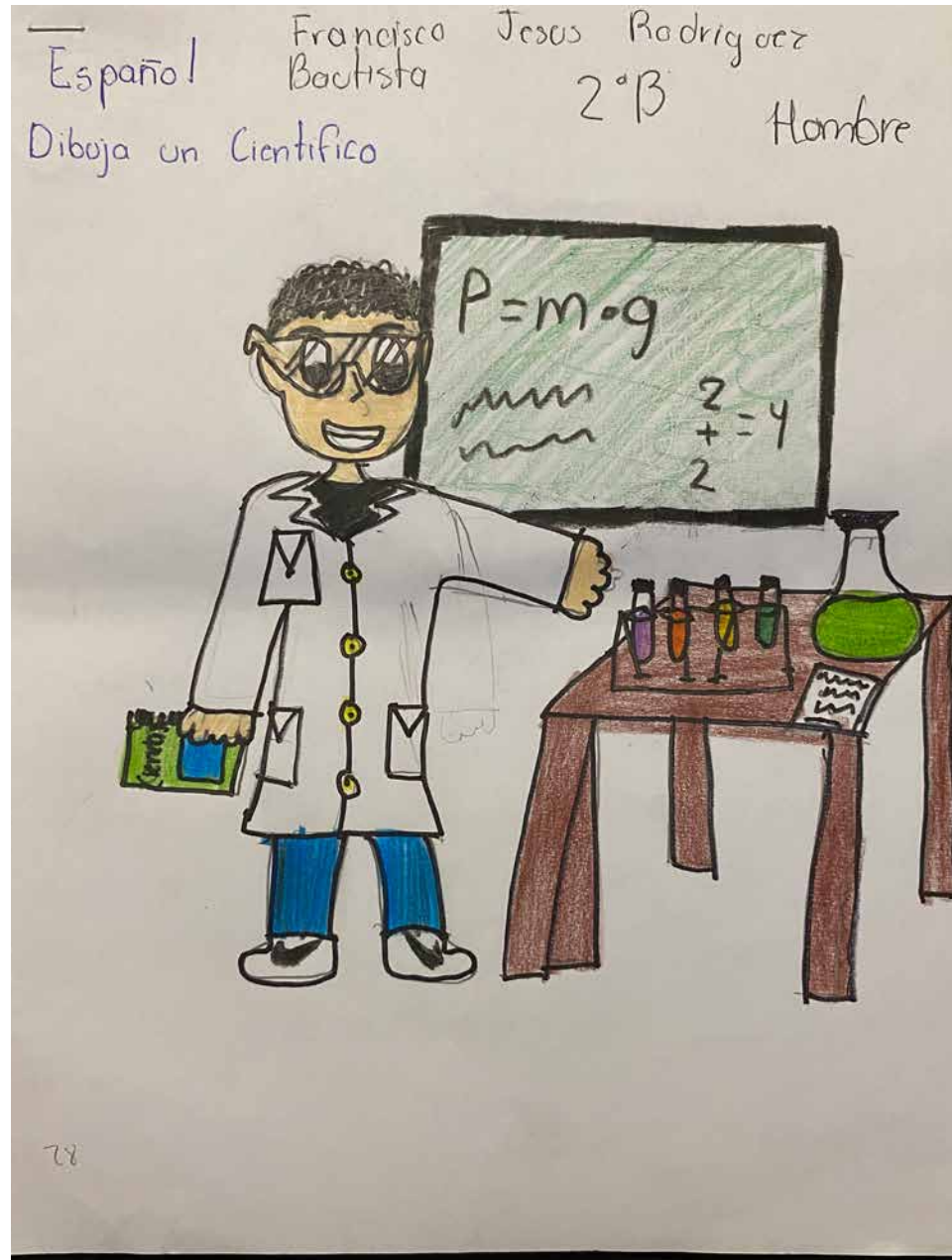
Sexo: masculino

Edad:

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto y rizado, peinado, con camisa negra, jeans y tenis Nike. El hombre usa bata, lentes, está feliz y hace actividad científica.

El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias, tubos de ensayo y notas. También hay un pizarrón con fórmulas. El hombre sostiene un cuaderno en el que hace ciencia. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



29

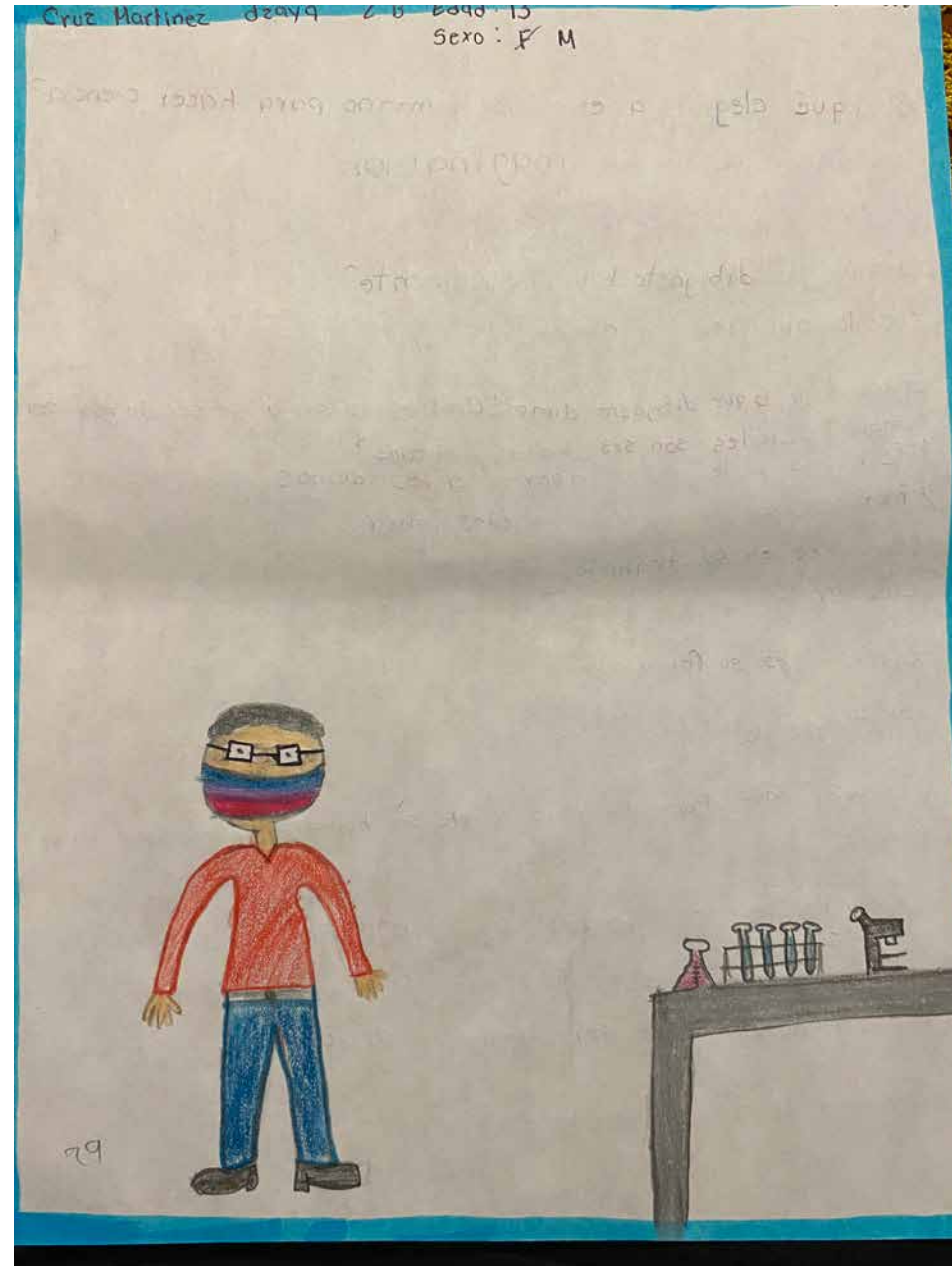
Nombre: Dzaya Cruz Martinez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto, con playera de manga larga roja y jeans. El hombre usa lentes, cubrebocas de colores, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias, tubos de ensayo y un microscopio. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



30

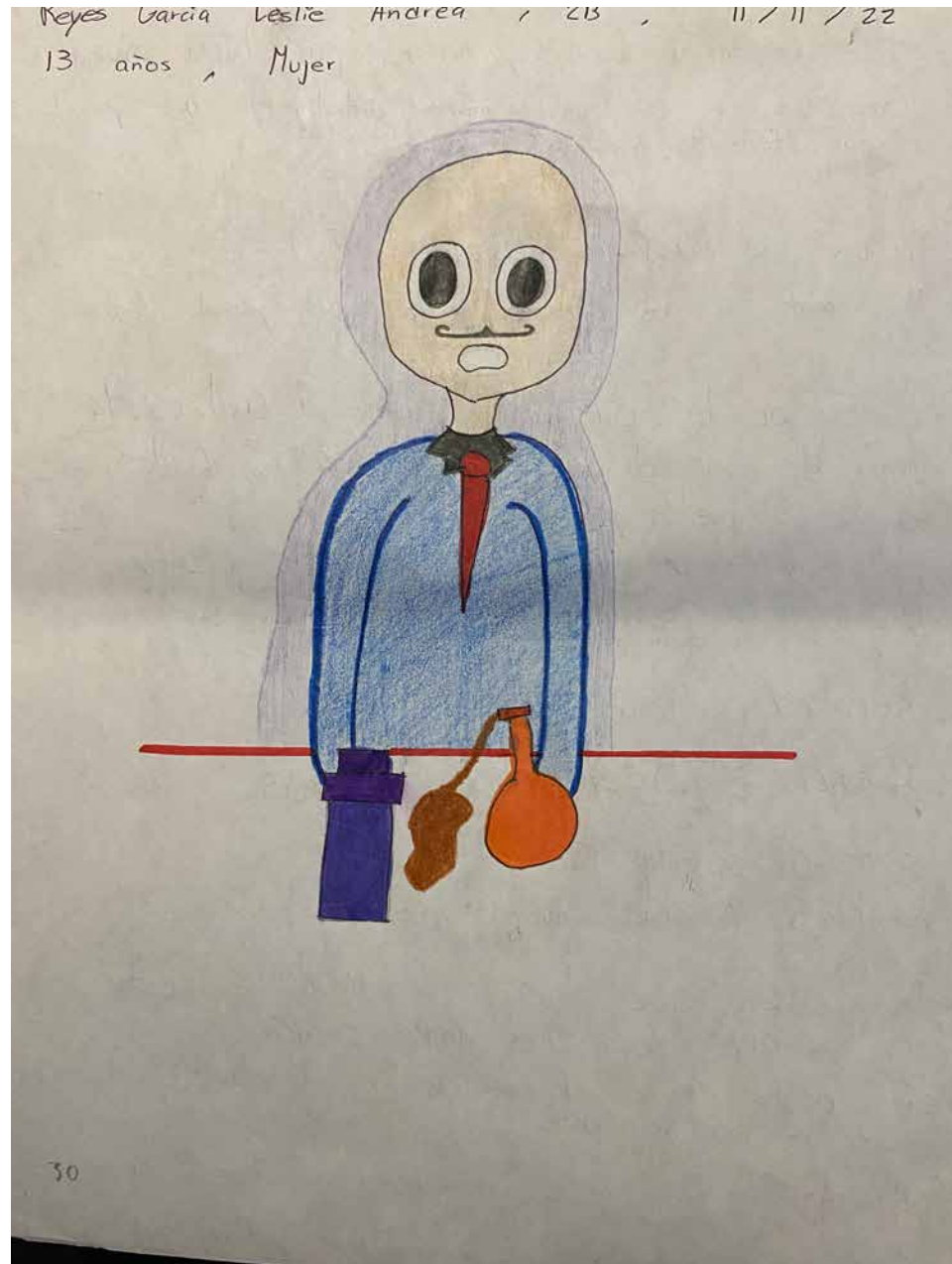
Nombre: Leslie Andrea Reyes García

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, sin pelo, con bigote, con camisa negra, suéter azul y corbata roja. El hombre mira extraño. El dibujo tiene una mesa en la que hay un matraz con una sustancia que se derrama. El dibujo abarca más de la mitad de la hoja aproximadamente.



31

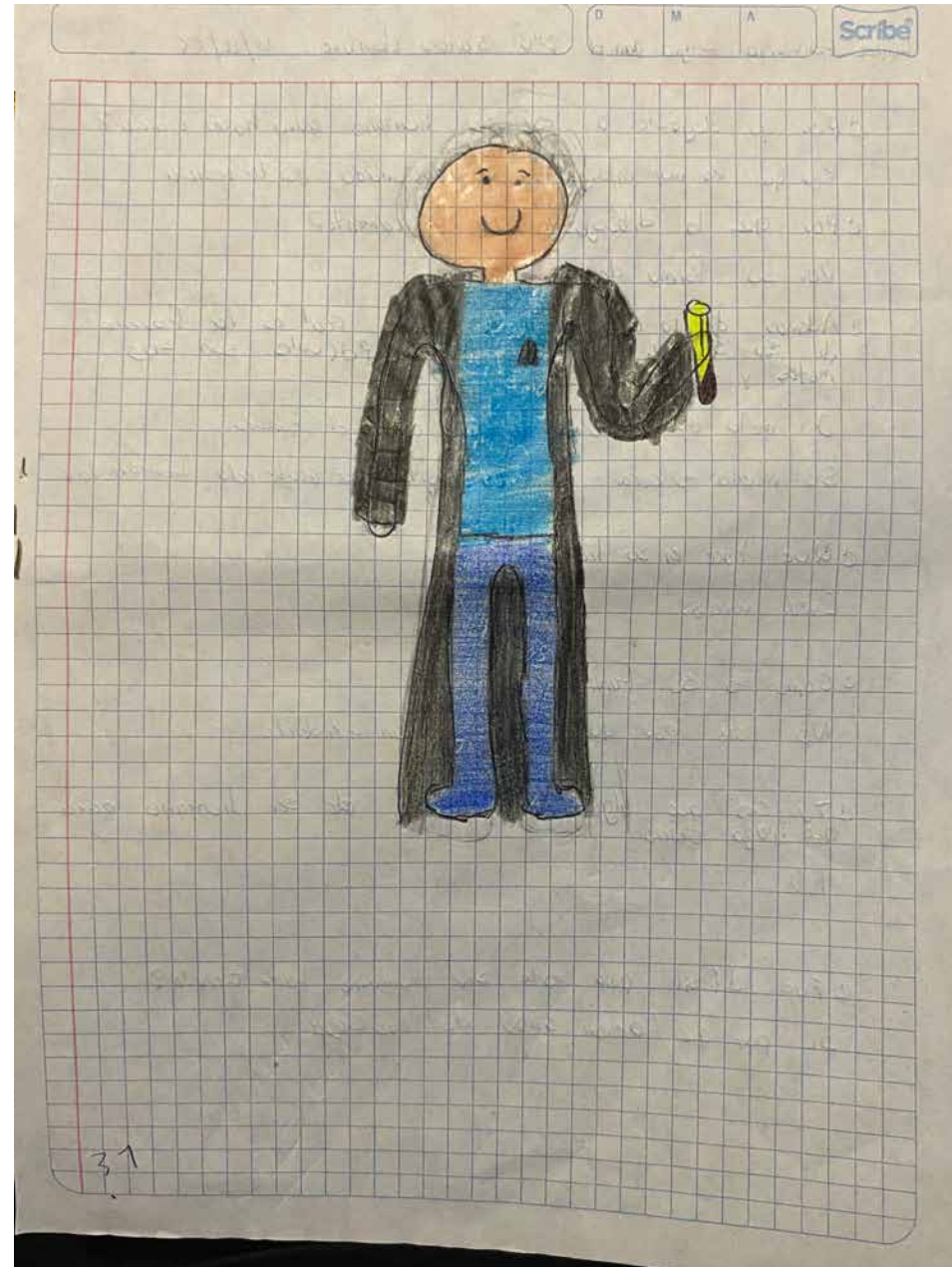
Nombre: Sergio Daniel Lopez Feliciano

Sexo: masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto y chino, con playera azul y pantalón azul marino. El hombre usa bata negra, está feliz y hace actividad científica. En el dibujo el hombre tiene en la mano un tubo de ensayo. El dibujo abarca casi la mitad de la hoja aproximadamente.



32

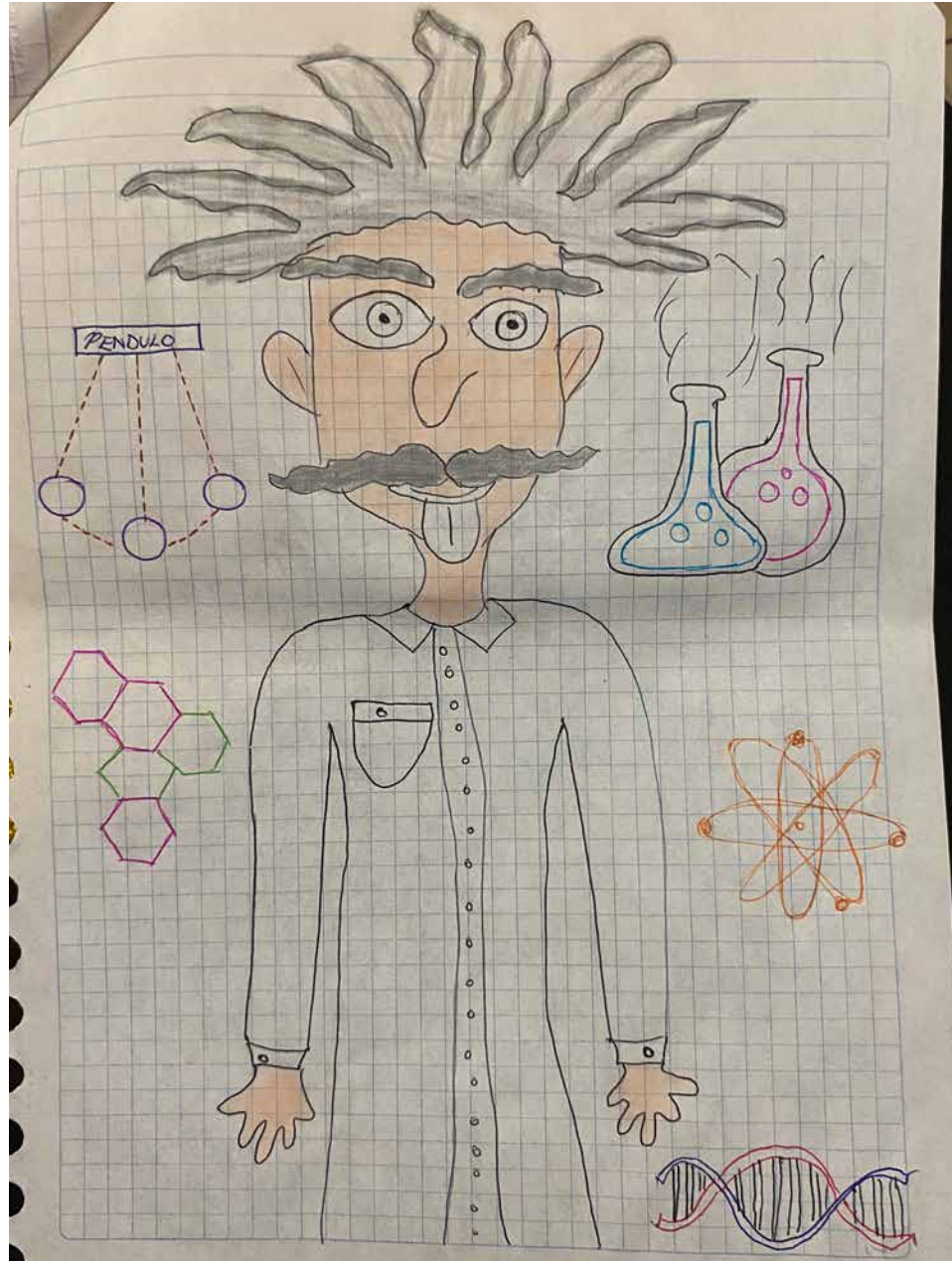
Nombre: Diana Patricia Rojas Martínez

Sexo: femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre, delgado, de cabello largo, parado y despeinado, con bigote. El hombre usa bata. El dibujo tiene matraces con sustancias, átomos, moléculas, un péndulo y una cadena de ADN. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



33

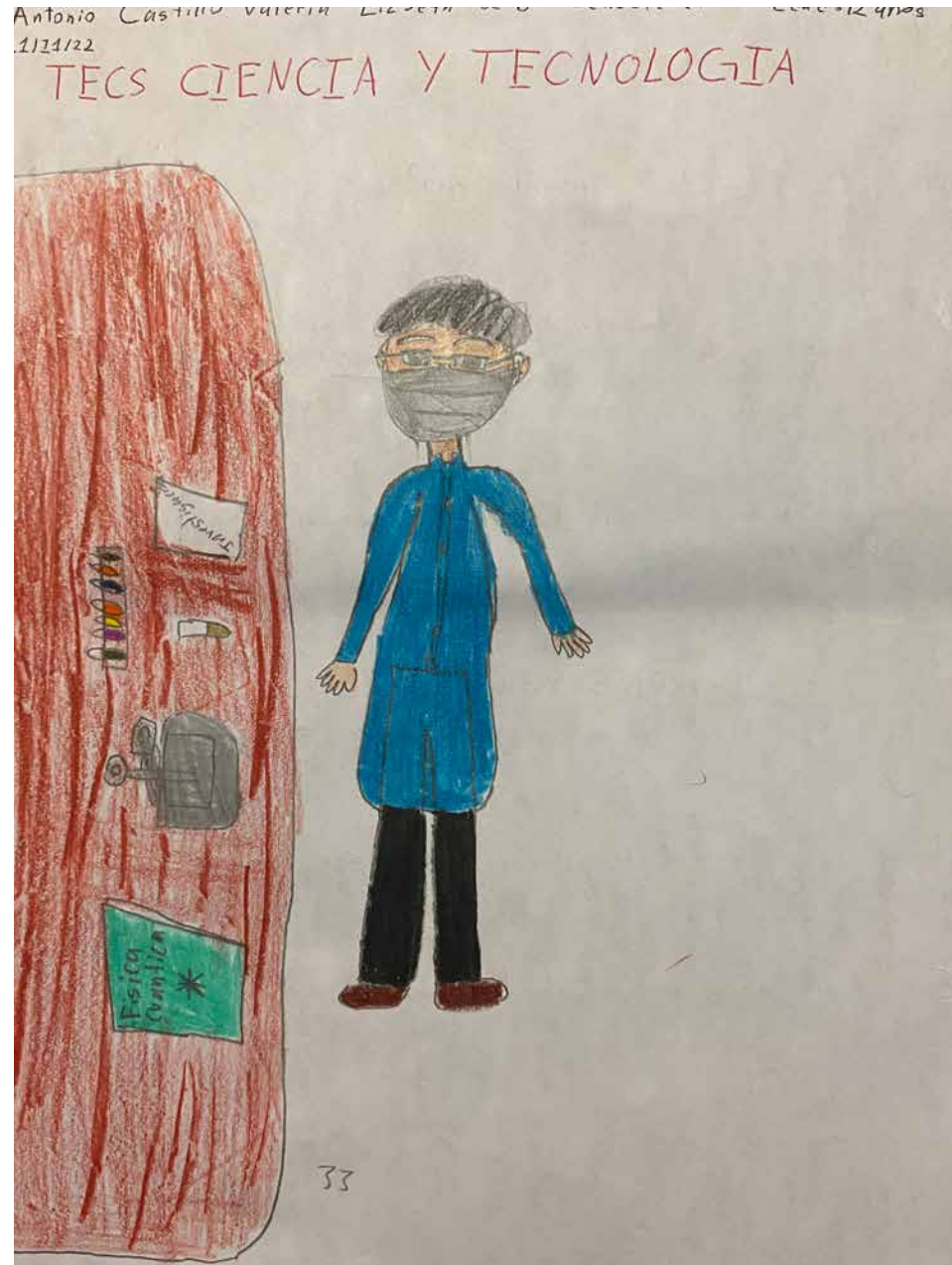
Nombre: Valeria Castillo Antonio Castillo

Sexo: femenino

Edad: 12

Dibujo: hombre

Hombre, delgado, de cabello corto rizado, con pantalón negro. El hombre usa bata azul y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay tubos de ensayo con sustancias, microscopio y notas. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



34

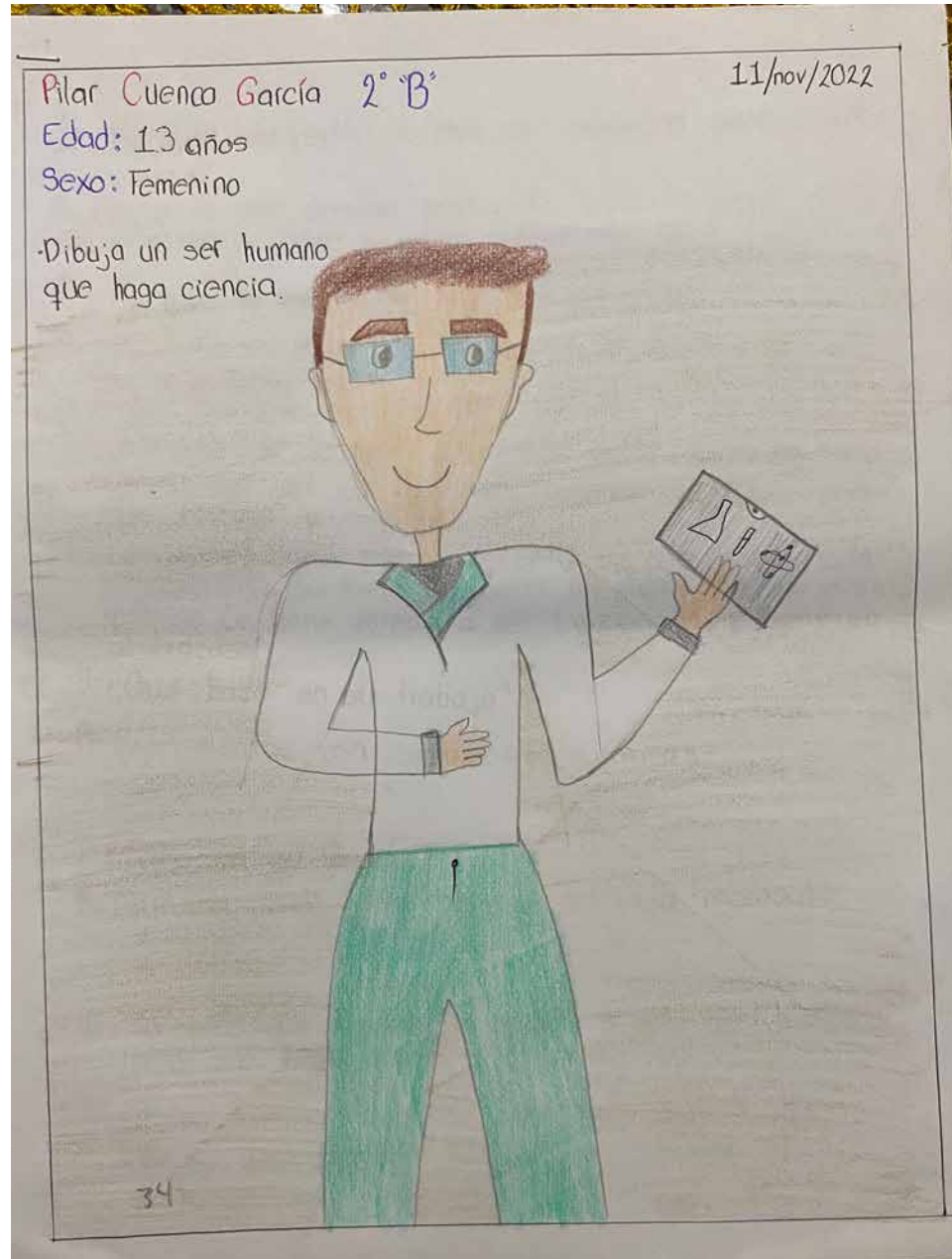
Nombre: Pilar Cuenca García

Sexo: femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto, peinado, con suéter blanco y algo que aparenta un uniforme azul claro. El hombre está feliz y hace actividad científica. El hombre tiene en su mano un portátil con imagen de matraz, tubo de ensayo y un átomo. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



35

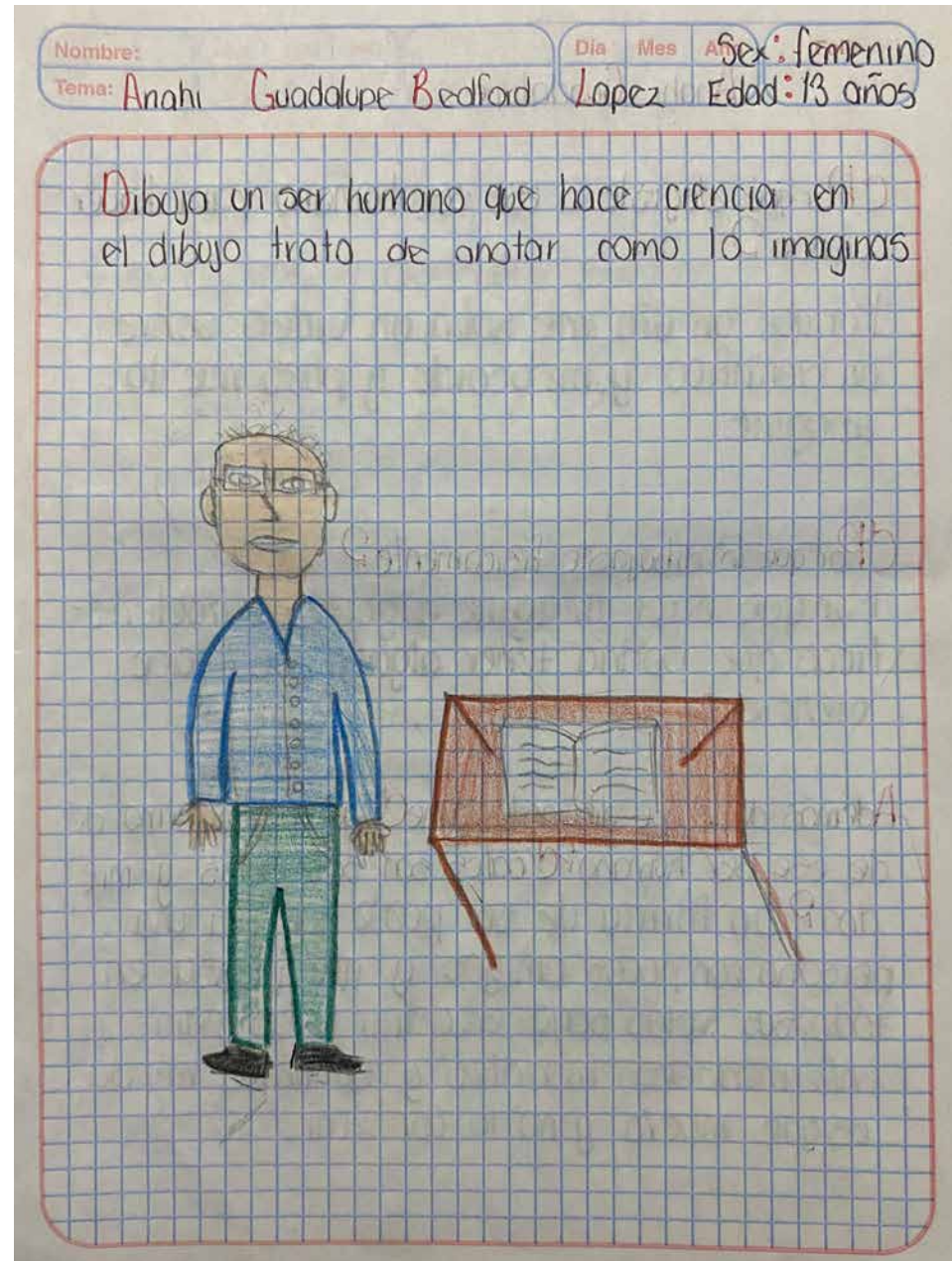
Nombre: Anahí Guadalupe Bedford Lopez

Sexo: femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre mayor, delgado, poco cabello, con suéter azul y pantalón verde. El hombre usa lentes. El dibujo tiene una mesa en la que hay un libro abierto. El dibujo abarca más de la mitad de la hoja aproximadamente.



Total de alumnos grupo B

Total de personas que no contestaron
o no señalaron su identificación
con algún sexo - **14%**

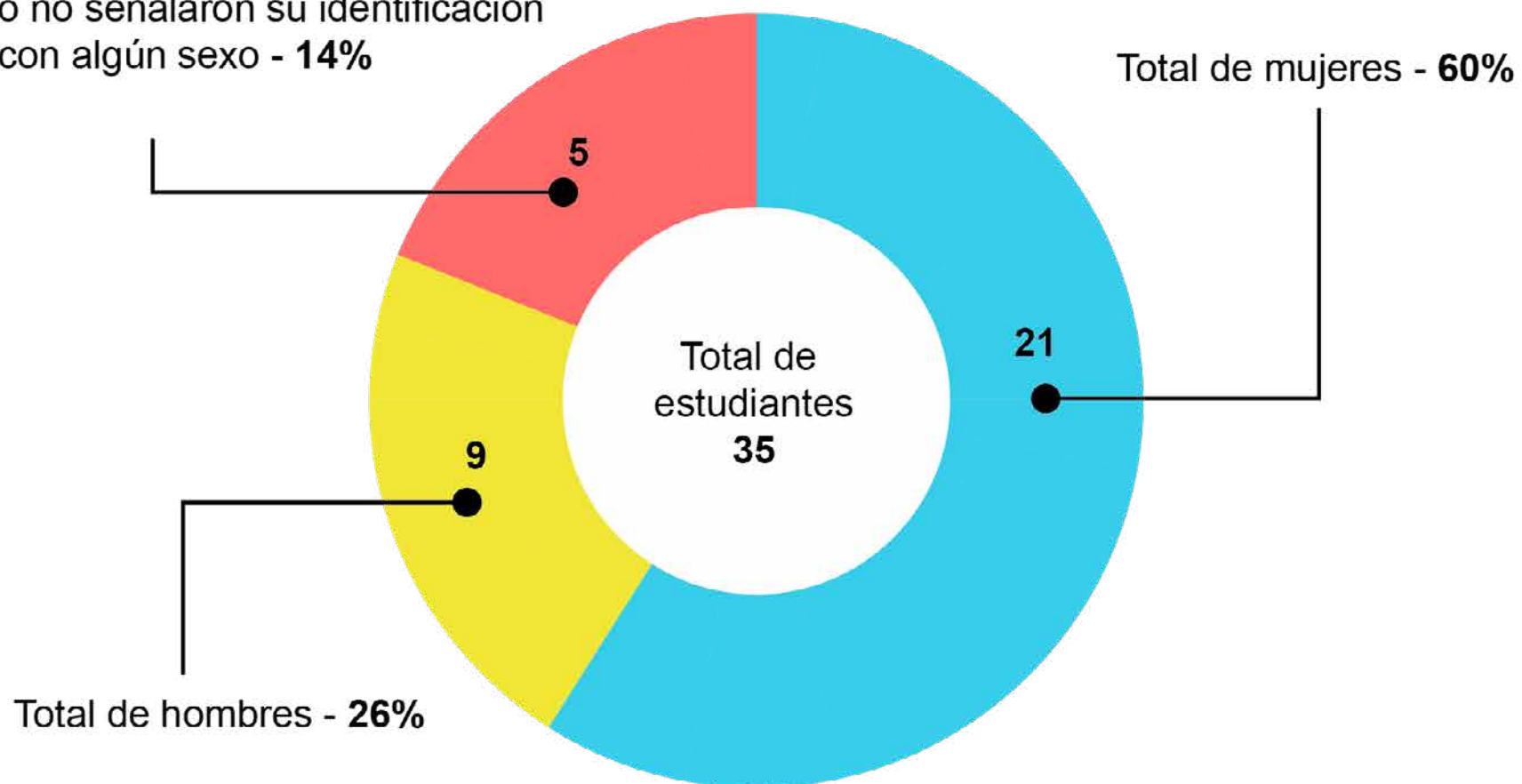


Figura 4.4 anexos

Categorías de dibujos grupo B

1	Hombre delgado.	17	19	Mujer con jeans azules.	5
2	Hombre joven.	16	20	Hombre feliz.	4
3	Mujer delgada.	12	21	Dibujo a la mitad de la página, al centro.	4
4	Mujer joven.	12	22	Hombre con cubrebocas.	4
5	Mujer que hace actividad científica.	11	23	Mesa con matraces y sustancias.	4
6	Hombre con bata.	11	24	Hombre feliz.	3
7	Mujer con bata de laboratorio.	11	25	Personaje de ficción.	3
8	Mujer sonriente.	10	26	Hombre de cabello corto.	3
9	Mujer con cabello largo y peinado.	9	27	Matraz con sustancia activa.	3
10	Dibujo de casi toda la hoja.	9	28	Hombre con suéter.	3
11	Dibujo con matraces y fórmulas.	8	29	Dibujo de menos de la mitad de la hoja.	3
12	Hombre con lentes.	7	30	Mujer con guantes de protección.	3
13	Mesa con matraces y objetos de laboratorio.	7	31	Hombre con playera y jeans.	3
14	Dibujo de la mitad de la hoja, al centro.	7	32	Hombre con bigote.	2
15	Hombre que hace actividad científica.	6	33	Hombre despeinado.	2
16	Hombre que hace actividad científica.	6	34	Hombre con pantalón negro.	2
17	Hombre de cabello corto y peinado.	6	35	Hombre serio.	2
18	Dibujo de toda la hoja, al centro.	5	36	Hombre de cabello rizado.	2

Categorías de dibujos grupo B

37	Dibujo de casi toda la hoja, al centro.	2	55	Hombre con portátil en la mano.	1
38	Dibujo de más de la mitad de la hoja.	2	56	Dibujo con mesa y libro.	1
38	Mujer con cubrebocas.	2	57	Hay una especie de diablo.	1
40	Hombre de cabello chino corto.	2	58	Mujer con vestido rosa.	1
41	Mujer con lentes de protección.	2	59	Mujer con coletas en el cabello.	1
42	Mujer con blusa negra.	2	60	Mujer con matraz en la mano.	1
43	Hombre con matraces en la mano.	1	61	Mesa con animales.	1
44	Hombre con tubo de ensayo en la mano.	1	62	Repisa con objetos de laboratorio.	1
45	Pizarrón con fórmulas.	1	63	Mesa con fórmulas.	1
46	Hombre en un laboratorio con sustancias activas.	1	64	Tubo de ensayo.	1
47	Hombre cuaderno en la mano.	1	65	Mujer con cabello corto y peinado.	1
48	Hombre psicópata.	1	66	Mujer de 24 años.	1
49	Hombre mayor.	1	67	Mujer pensativa.	1
50	Hombre con alas en lugar de brazos.	1	68	Señalamiento de peligro.	1
51	Hombre pelón.	1	69	Mujer se visualiza ganando un premio científico.	1
52	Hombre con ojos rojos.	1	70	Dibujo a la mitad de la página, a la izquierda.	1
53	Hombre de cabello largo.	1	71	Mujer con vestido azul.	1
54	Hombre serio.	1	72	Dibujo de toda la hoja.	1

Grupo 2 "C"

1

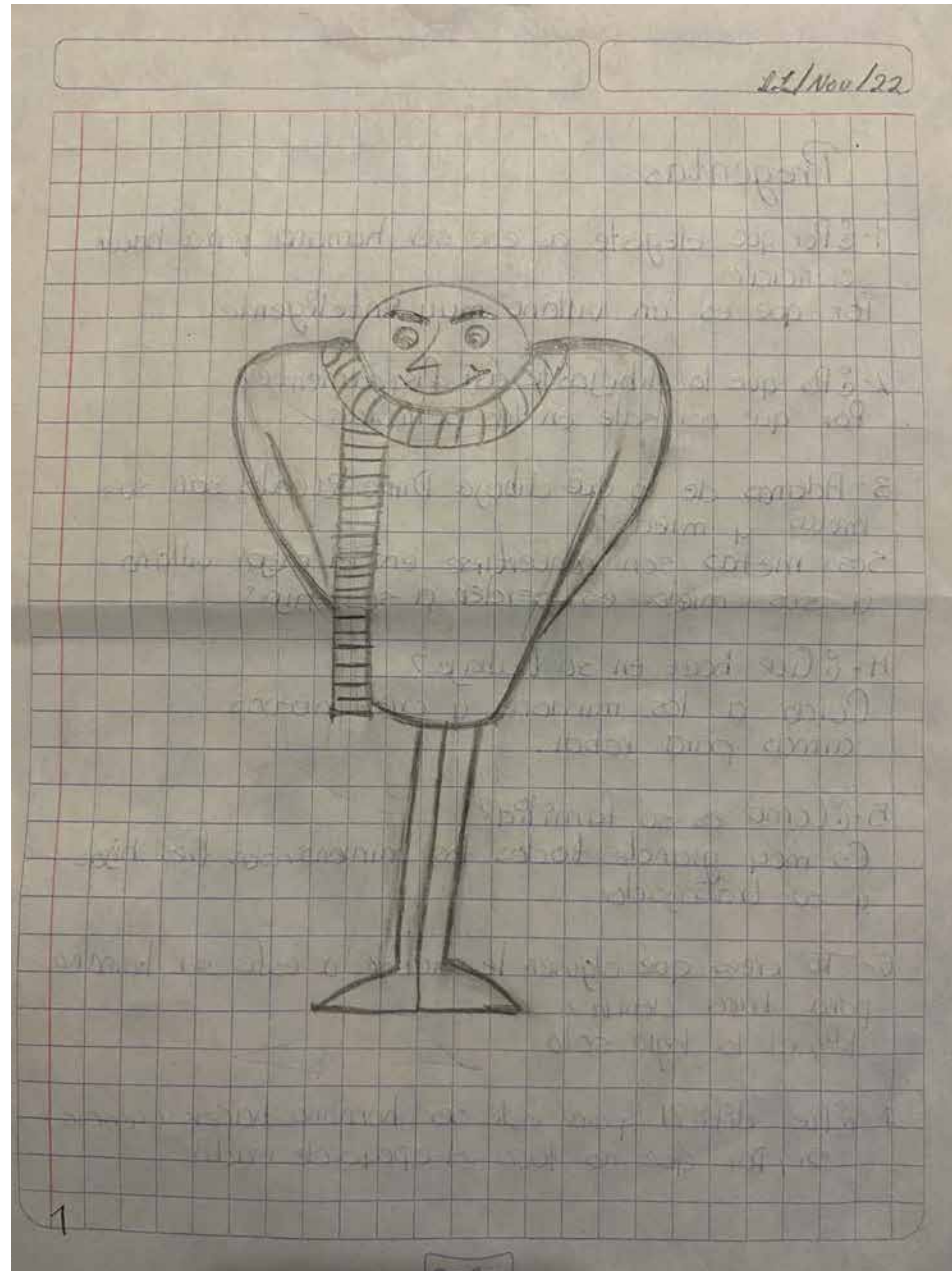
Nombre: Kimberly Estefania Herrera Rivas

Sexo: Femenino

Edad:

Dibujo: hombre

Hombre inspirado en la película Mi villano favorito, Gru. El hombre usa ropa de la película y está feliz. El dibujo abarca más de la mitad de la hoja aproximadamente.



2

Nombre: Zuansy Valentina Romero Matías

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre, delgado, sin pelo, con suéter rojo y pantalón azul. El hombre usa bata, lentes, está feliz y hace actividad científica. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



3

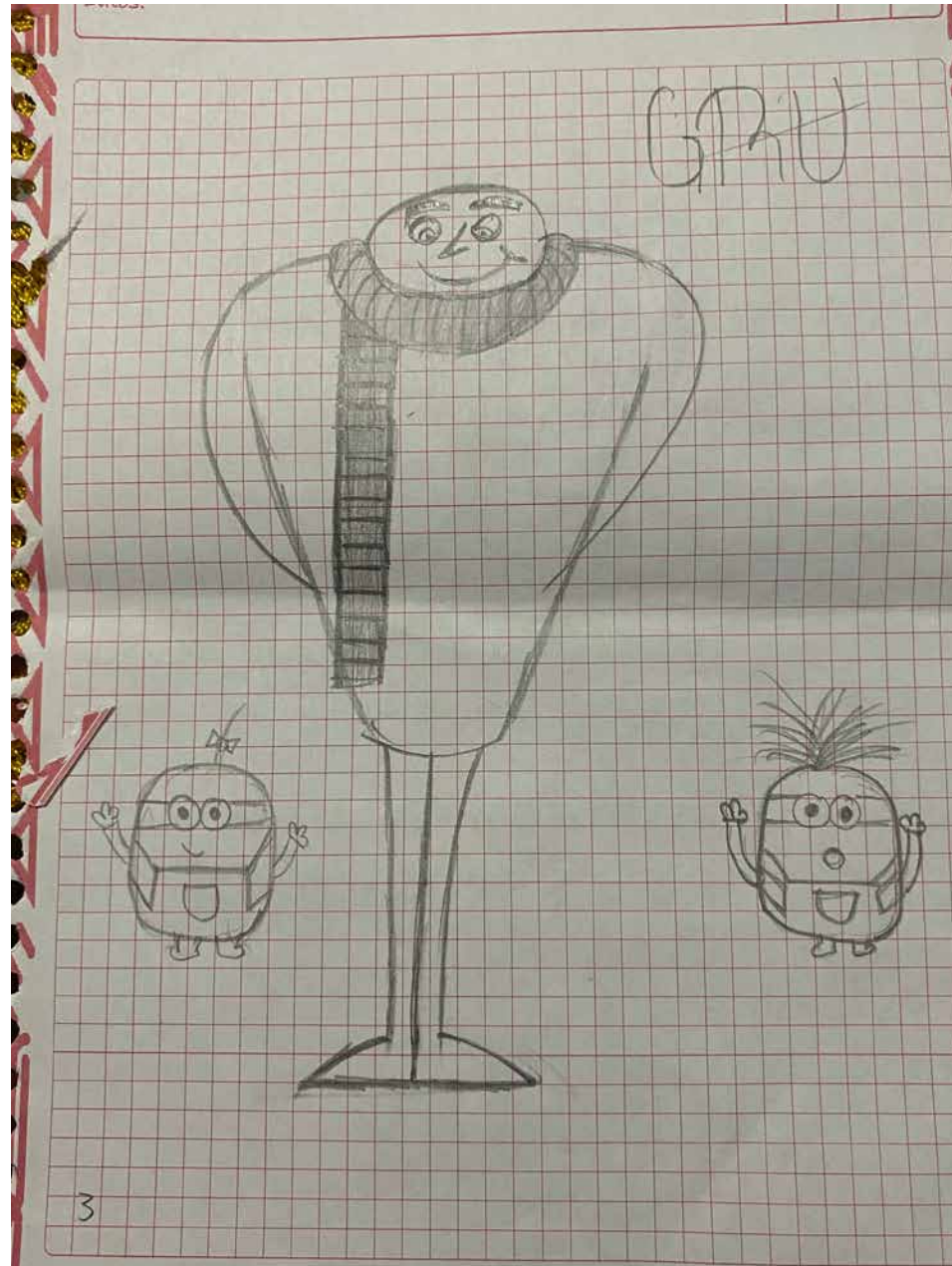
Nombre:

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre inspirado en la película Mi villano favorito, Gru. El hombre usa ropa de la película, está feliz y lo acompañan dos minions felices. El dibujo abarca más de la mitad de la hoja aproximadamente.



4

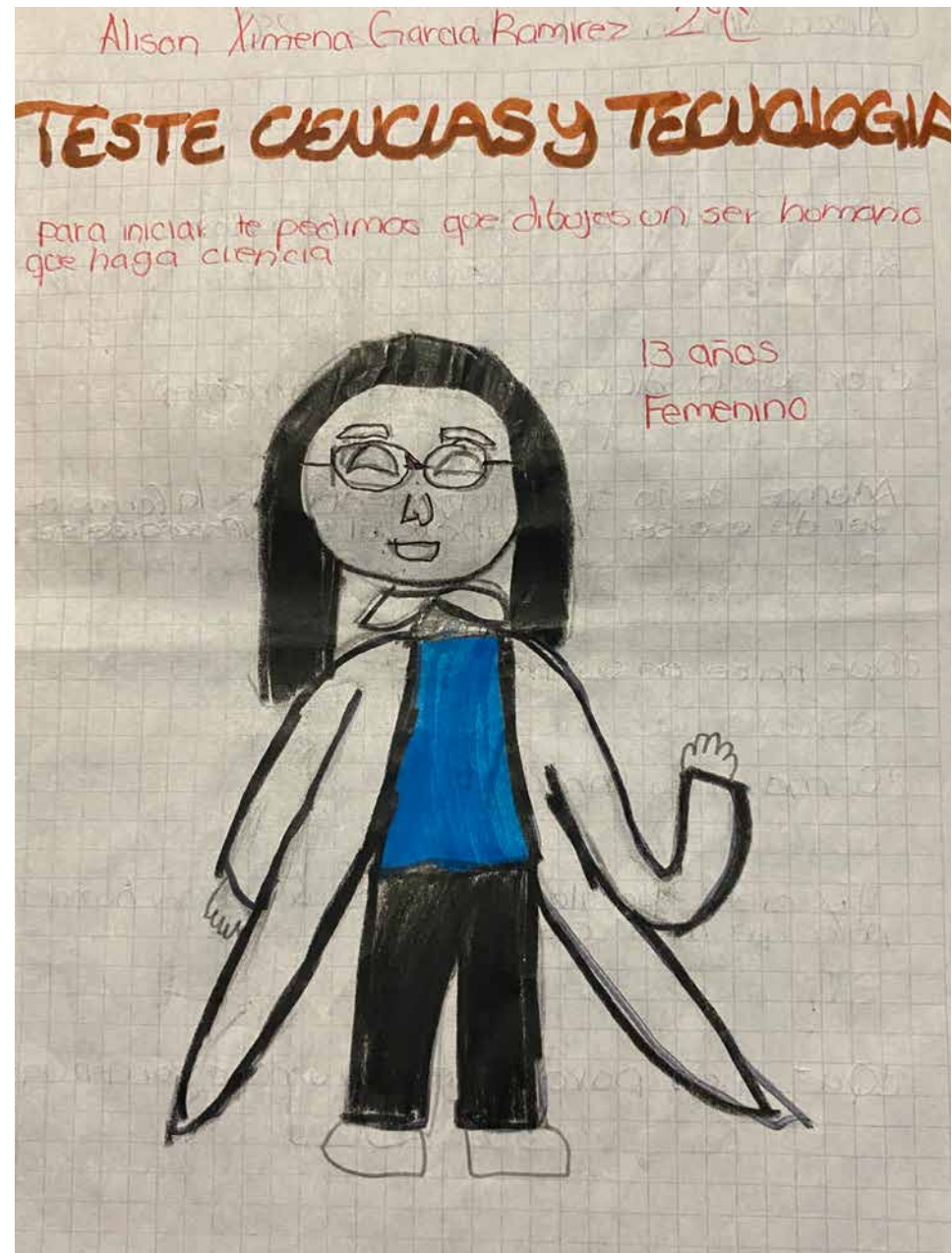
Nombre: Alison Ximena García Ramírez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada, con blusa azul y pantalón negro. La mujer usa bata, lentes, está feliz y hace actividad científica. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



5

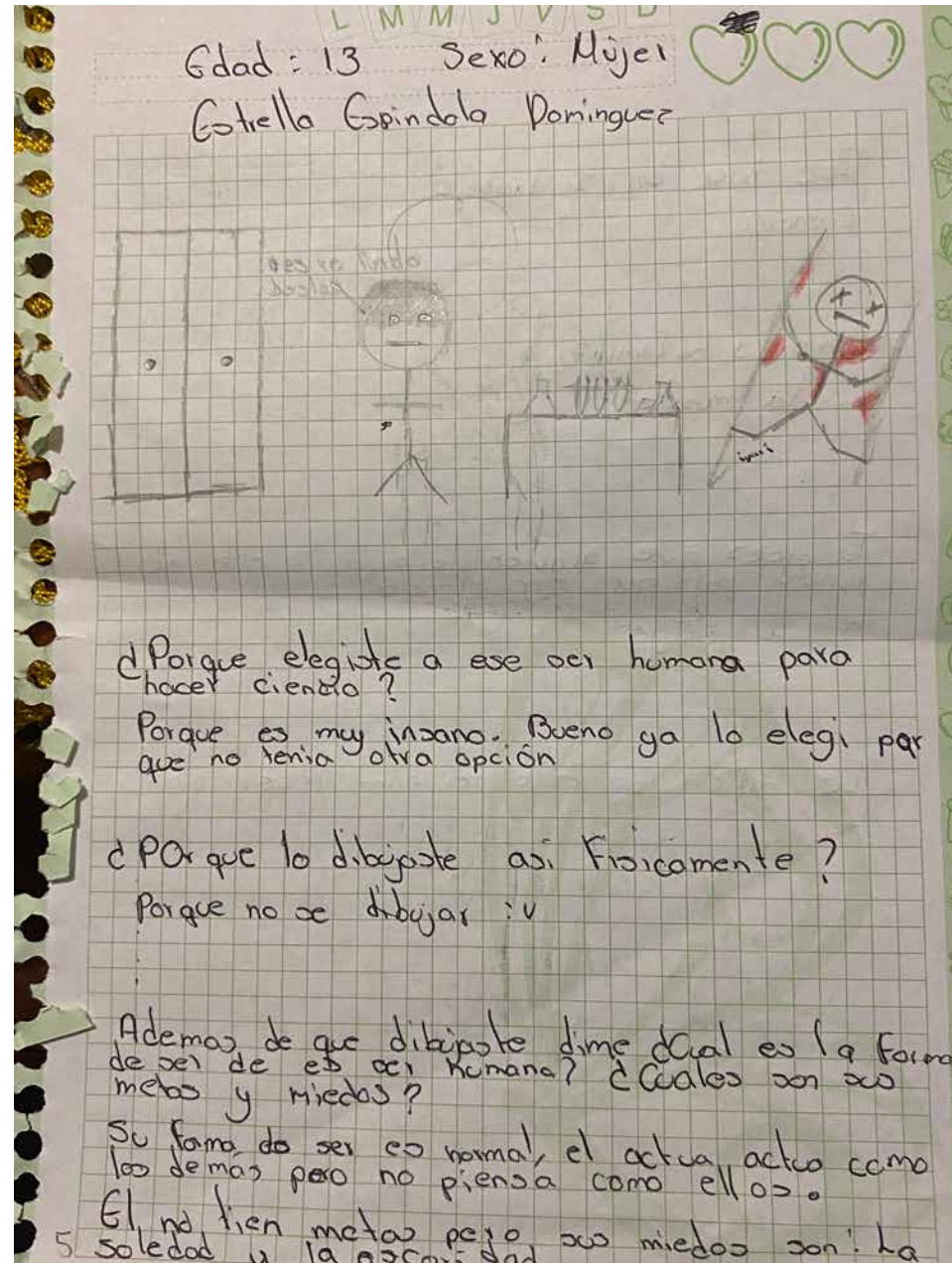
Nombre: Estrella Espindola Dominguez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Dibujo de hombre "insano", hecho con líneas. En el dibujo hay otro dibujo de una persona amarrada en una base con sangre. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias y tubos de ensayo. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



6

Nombre: Ysgart Reyes Dimas

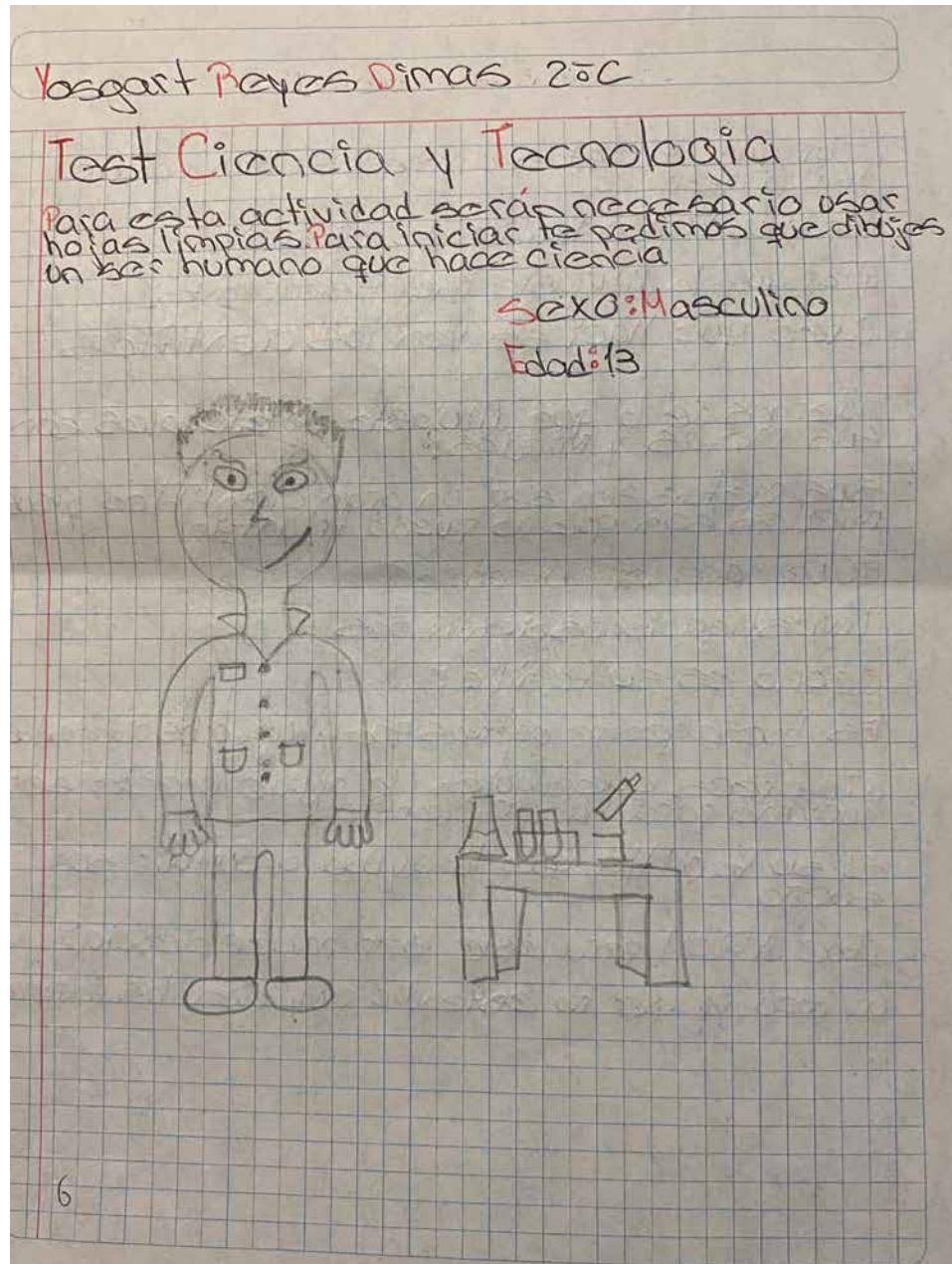
Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto y parado. El hombre usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias, tubos de ensayo y un microscopio.

El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



7

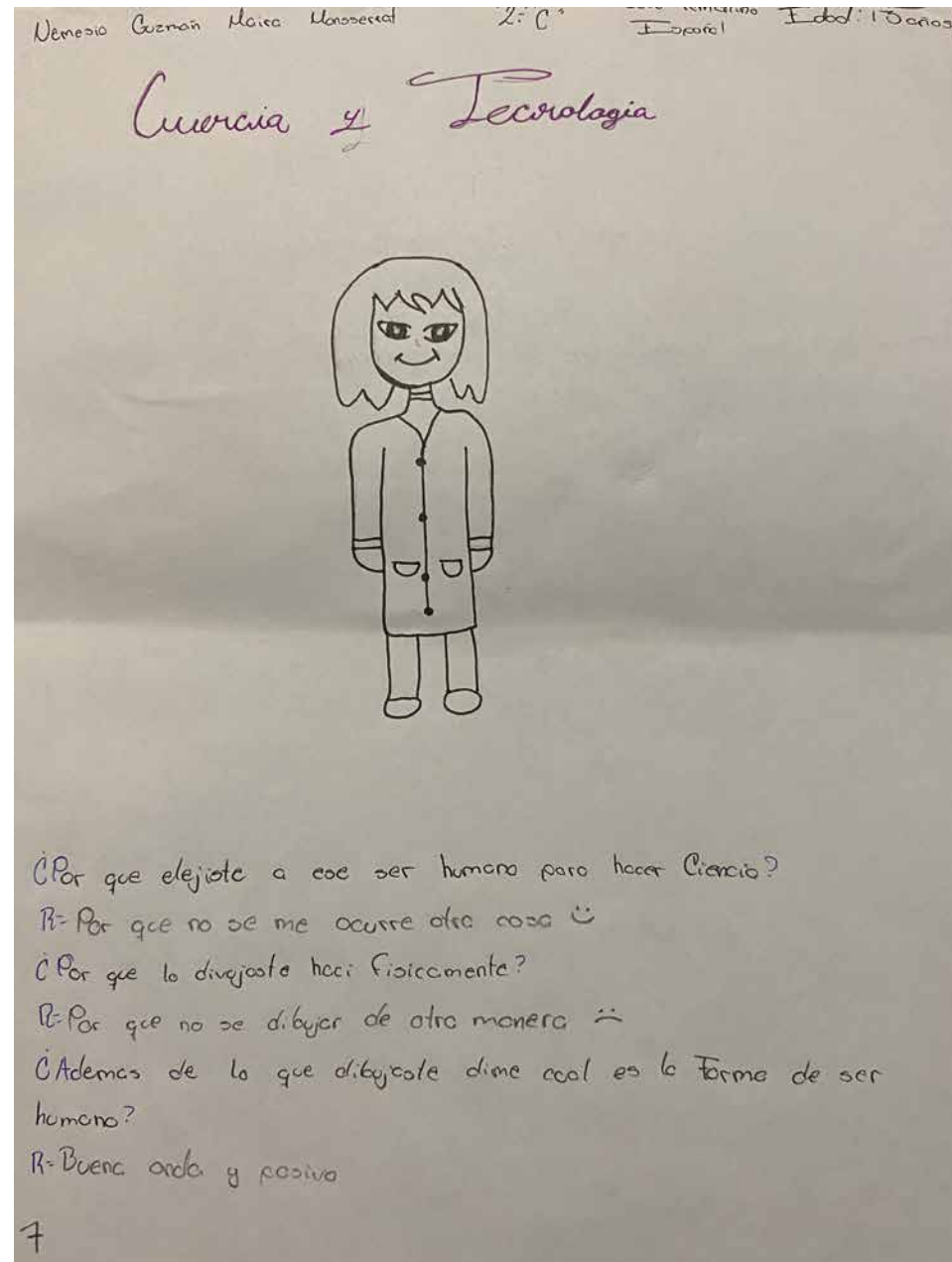
Nombre: Maira Monserrat Nemesio Guzmán

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello a los hombros, peinada. La mujer usa bata y está feliz. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



8

Nombre: Diana Fernanda Morales

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre inspirado en la película Mi villano favorito, Gru. El hombre usa ropa de la película y está feliz. El dibujo abarca más de la mitad de la hoja aproximadamente.



9

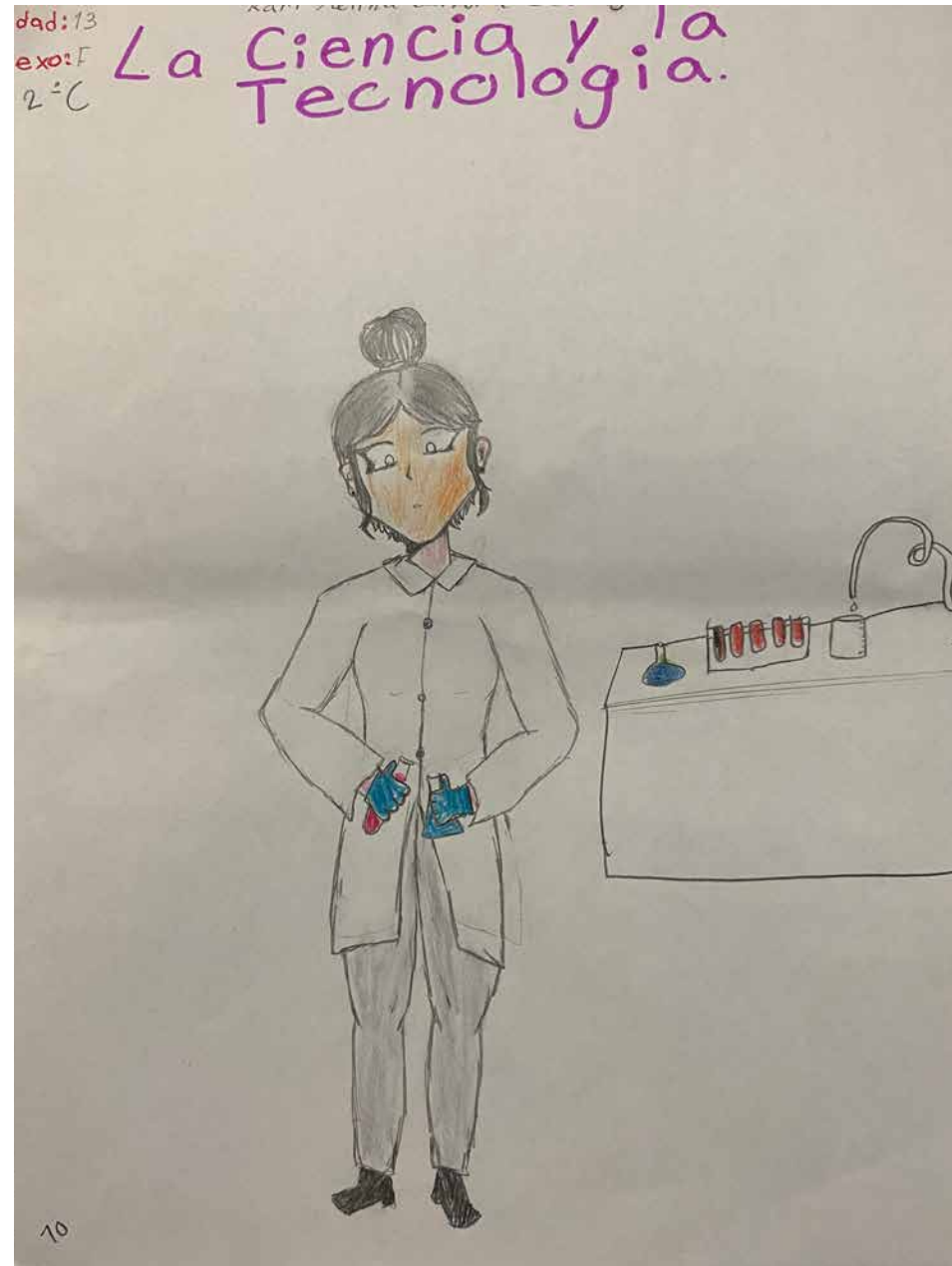
Nombre: Kari Melina Zamora Gallegos

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo y recogido. La mujer usa bata, guantes, está concentrada y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias y tubos de ensayo. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente. Dibujo tipo manga.



10

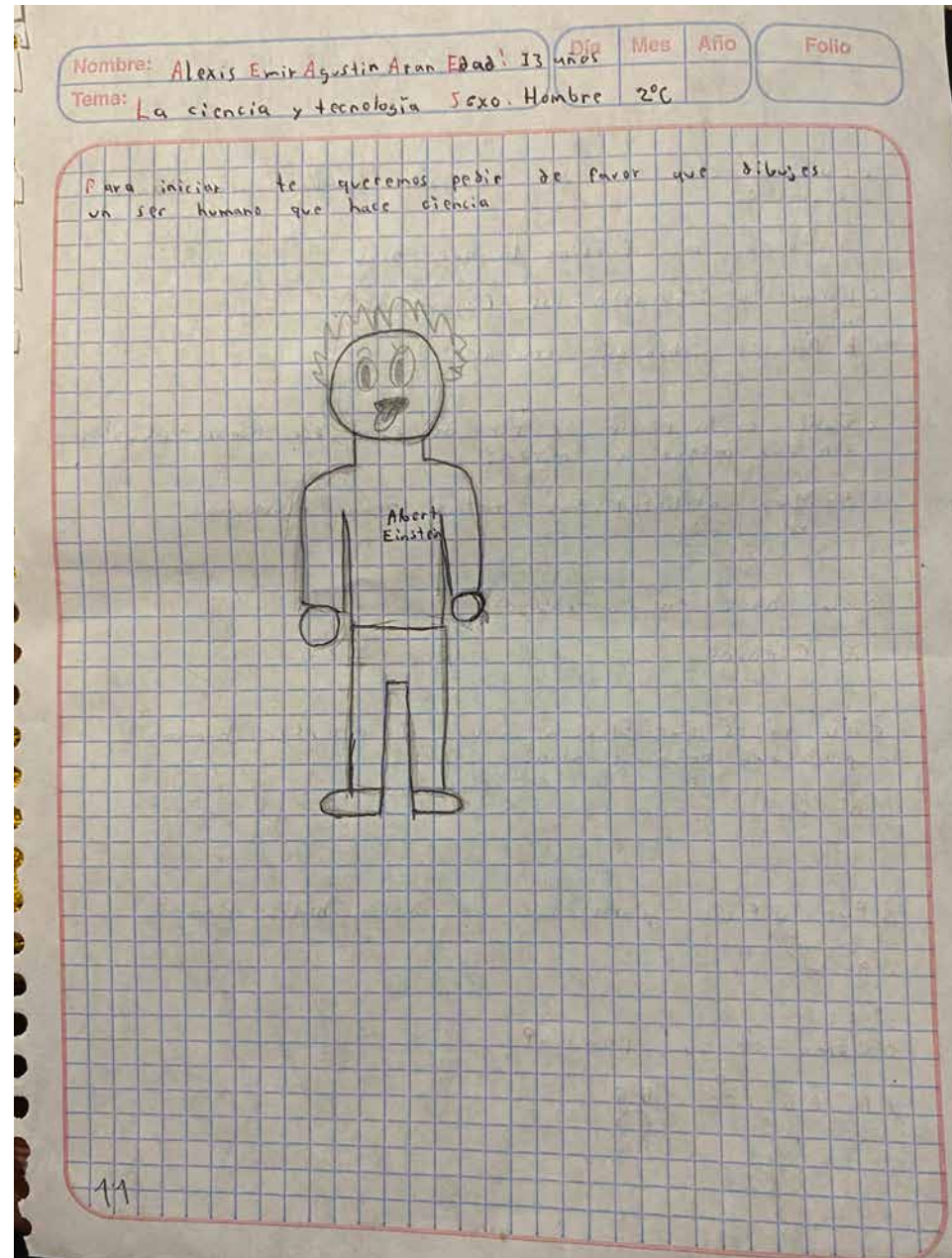
Nombre: Alexis Emir Agustín Aran

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre inspirado en el científico Albert Einstein. El hombre viste como las imágenes famosas de Einstein con suéter y pantalón y sacando la lengua. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



11

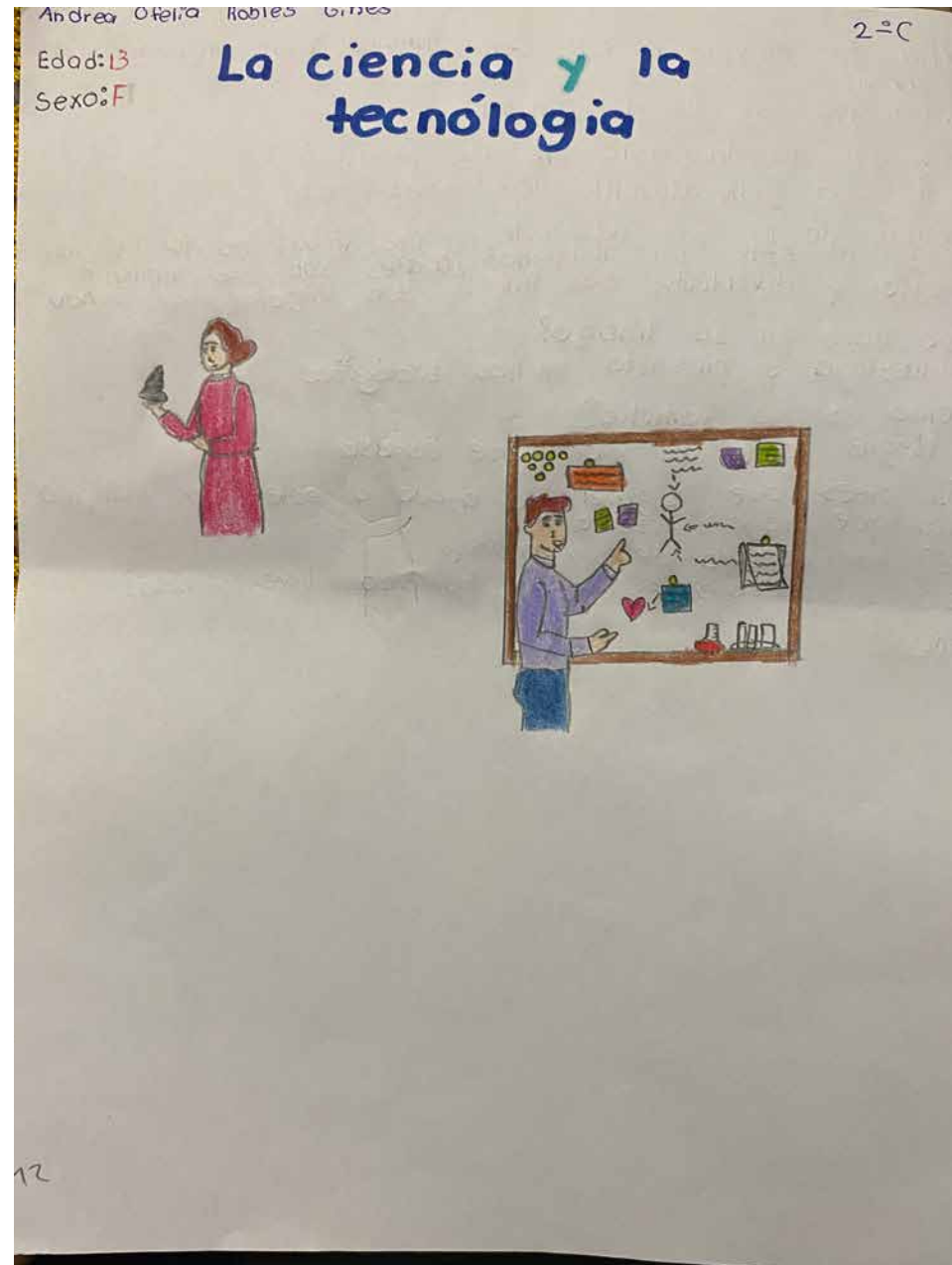
Nombre: Andrea Ofelia Robles Gines

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Mujer y hombre jóvenes, delgados. La mujer tiene un vestido rojo y posiblemente es la maestra del chico que hace ciencia. El hombre tiene suéter morado y jeans. En el dibujo detrás del chico hay un pizarrón con apuntes post it y matraces. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



12

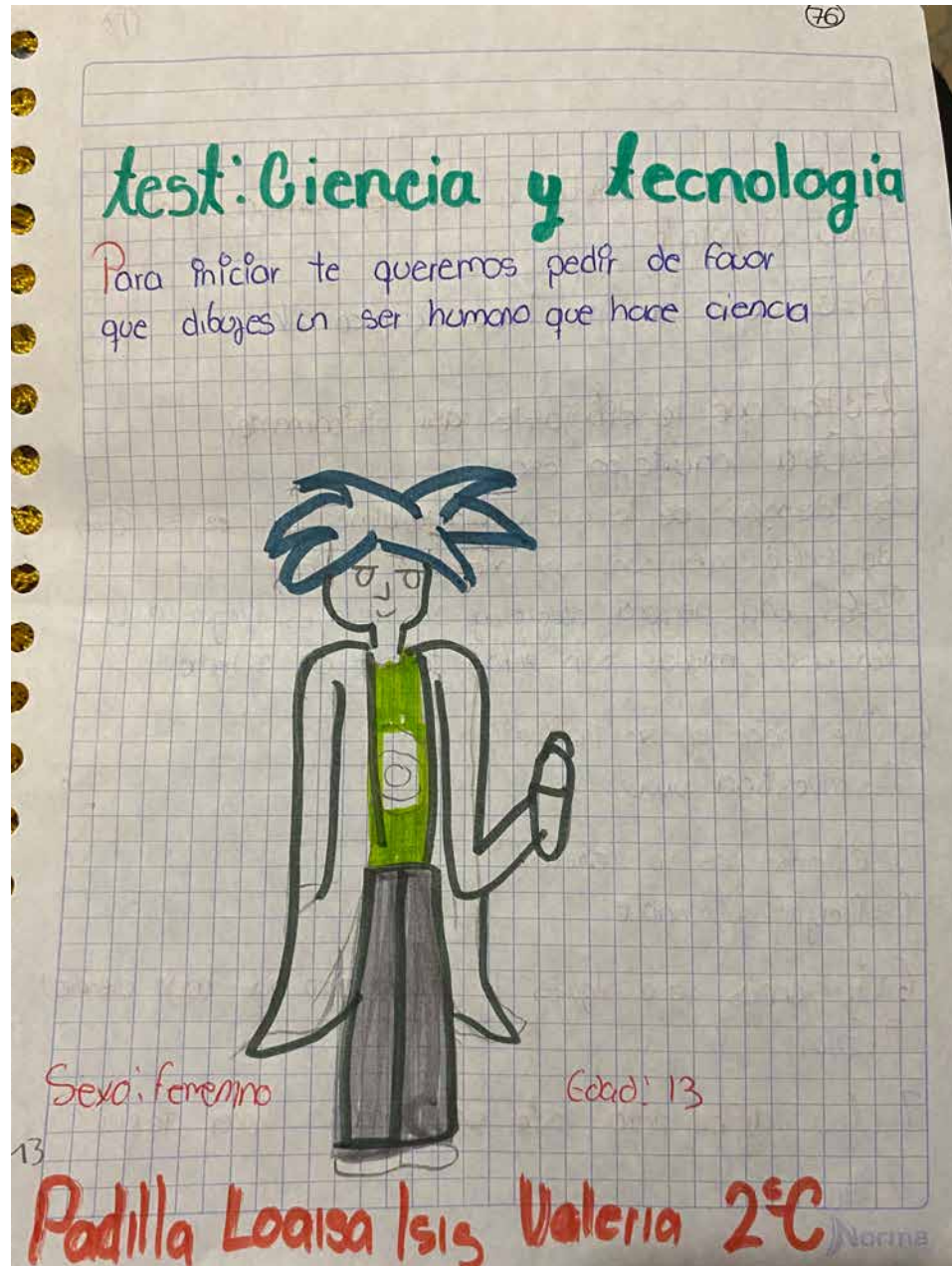
Nombre: Isis Valeria Padilla Loaisa

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello alborotado y largo, con playera verde y jeans gris. El hombre usa bata, está feliz y tiene algo en su mano. El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



13

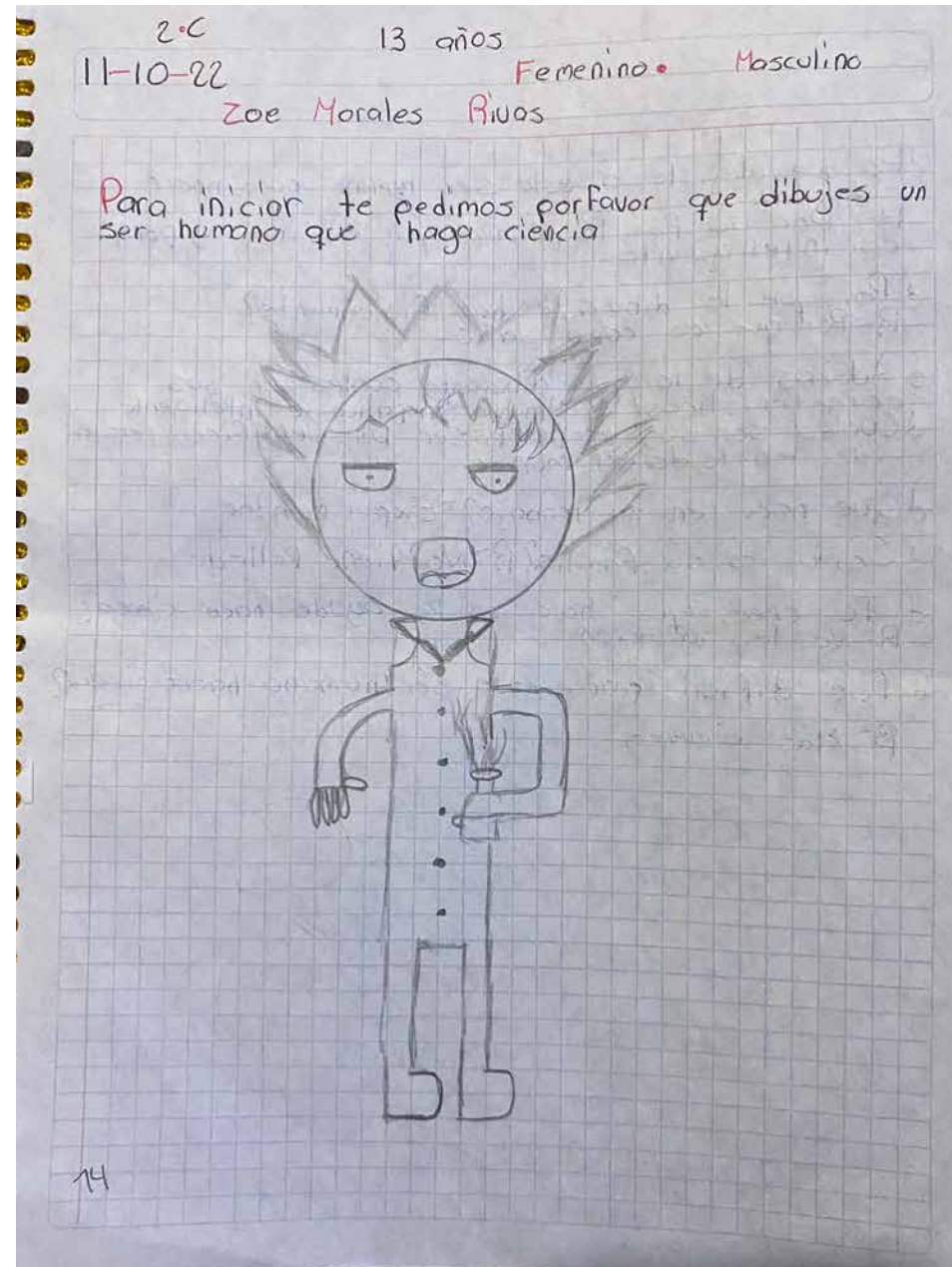
Nombre: Zoe Morales Rivas

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre, delgado, de cabello parado y despeinado. El hombre usa bata, sujeta un matraz y hace actividad científica. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



14

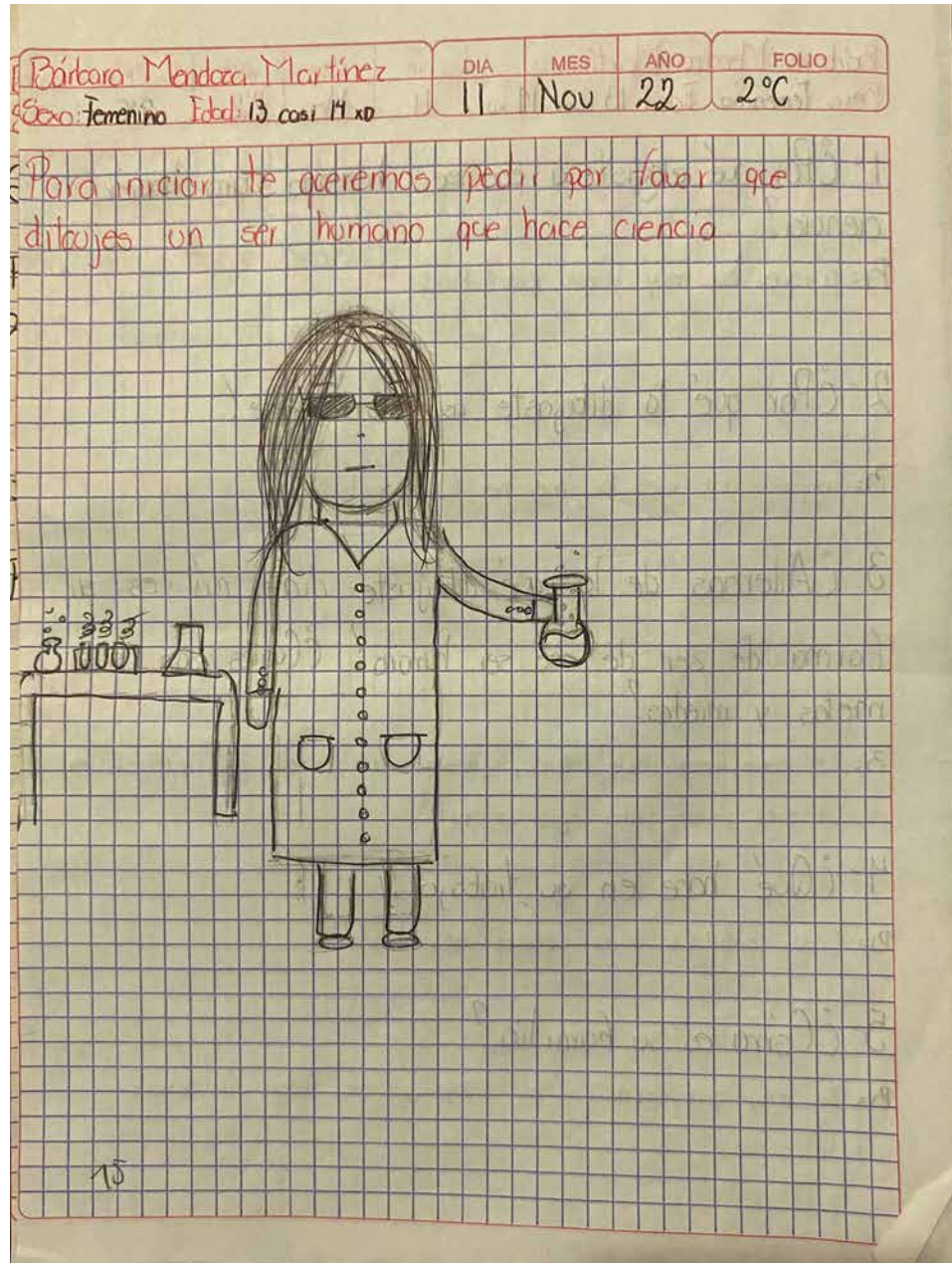
Nombre: Barbara Mendoza Martínez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada. La mujer usa bata, lentes negros y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias y tubos de ensayo. El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



15

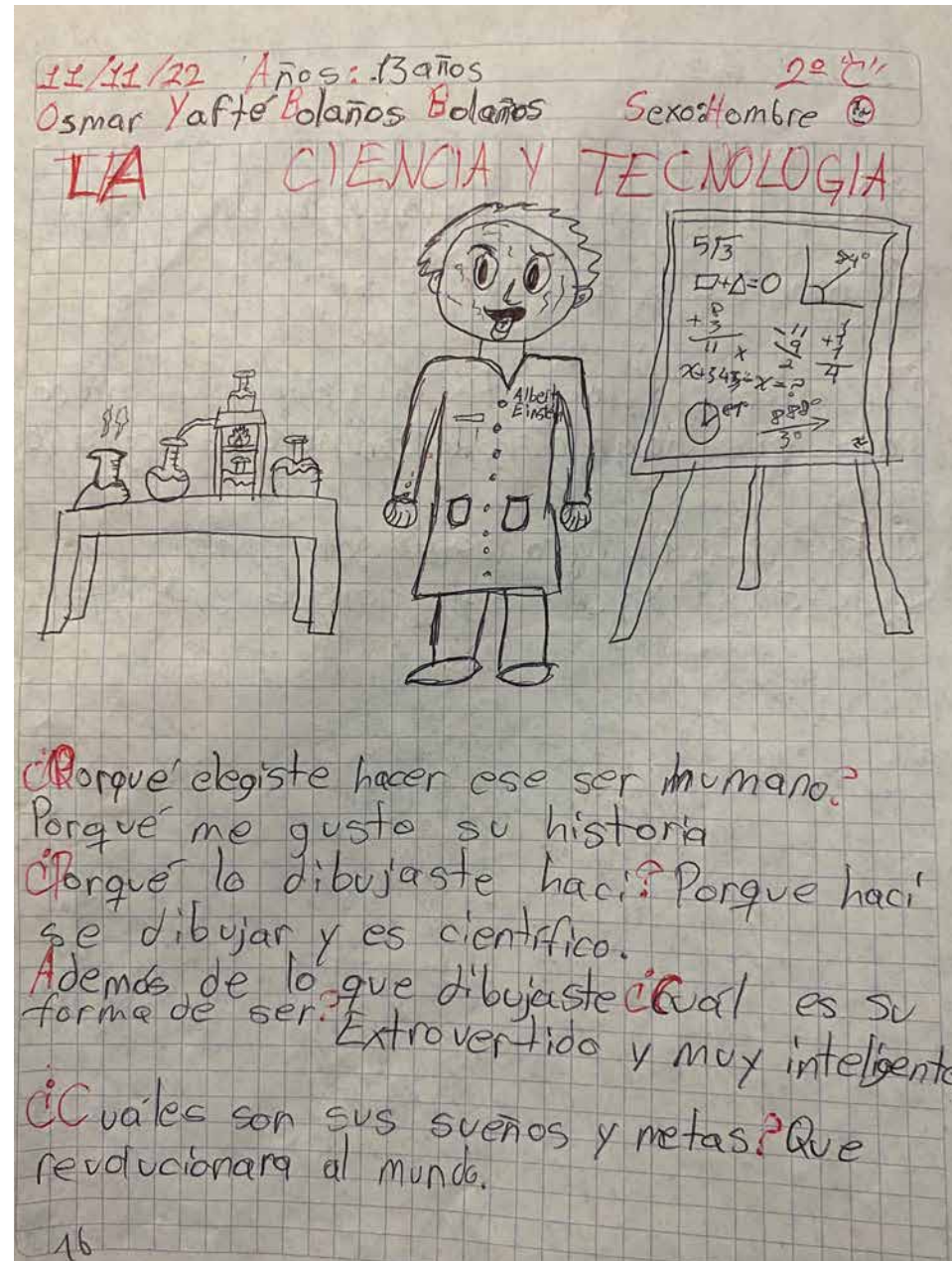
Nombre: Osmar Yafte Bolaños Bolaños

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre inspirado en el científico Albert Einstein. El hombre usa bata y saca la lengua como la imagen famosa del científico, además el dibujo hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias y tubos de ensayo. También hay un pizarrón con fórmulas. El dibujo abarca casi la mitad de la hoja aproximadamente.



16

Nombre: Betsabe Pinedo Machado

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto, peinado. El hombre usa bata y está feliz.

El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.

Betsabe Pinedo Machado, 2-C, Hotel, 13 años 11-11-22
Test ciencia y tecnología

Para iniciar te queremos pedir por fa
que dibujes un ser humano que estudie ciencia



17

17

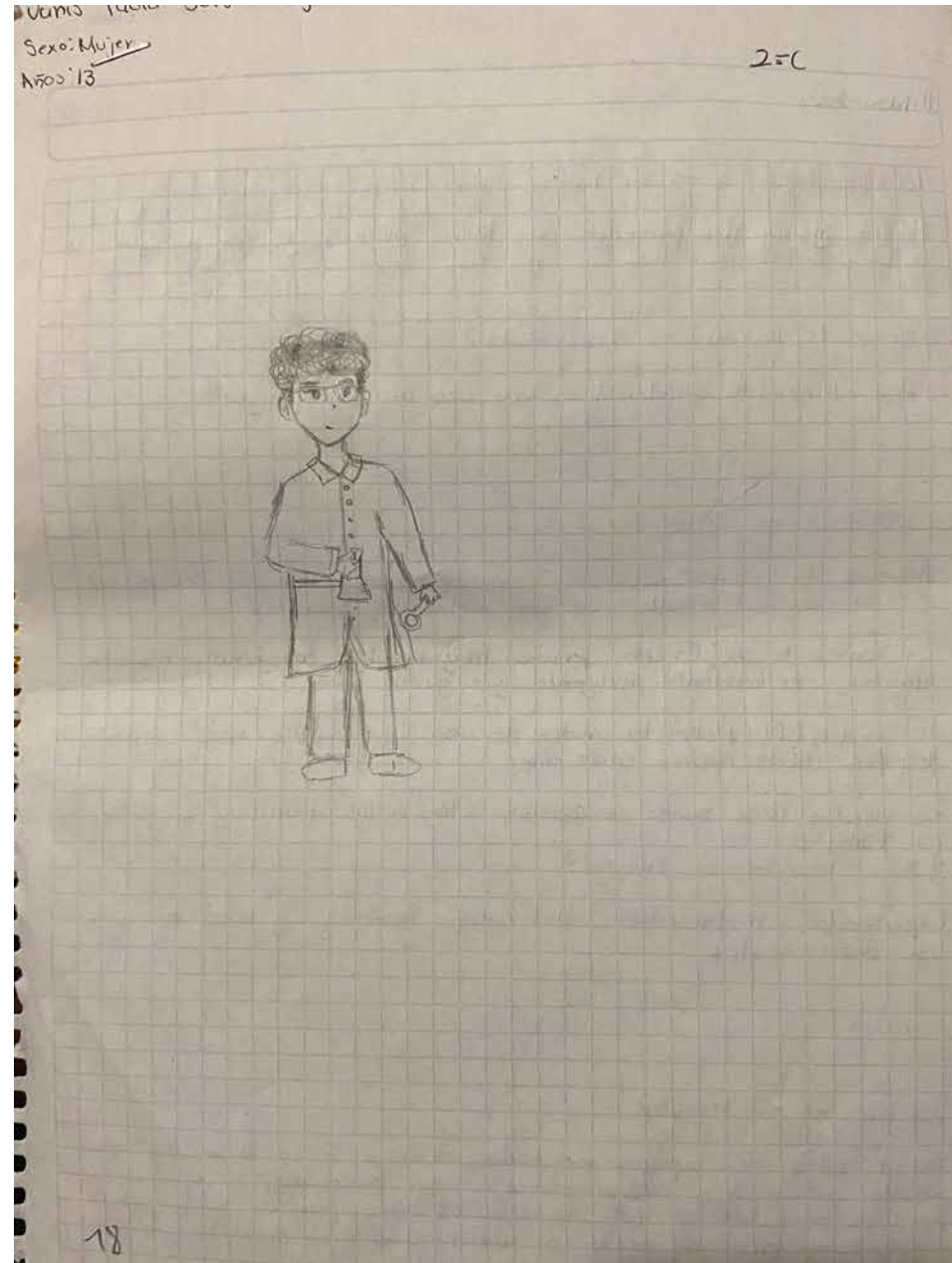
Nombre: Janis Paola Solis Monjardín

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello alborotado. El hombre usa bata, lentes y tiene un matraz en una mano y una especie de cuchara en la otra mano. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente. Es estilo manga.



18

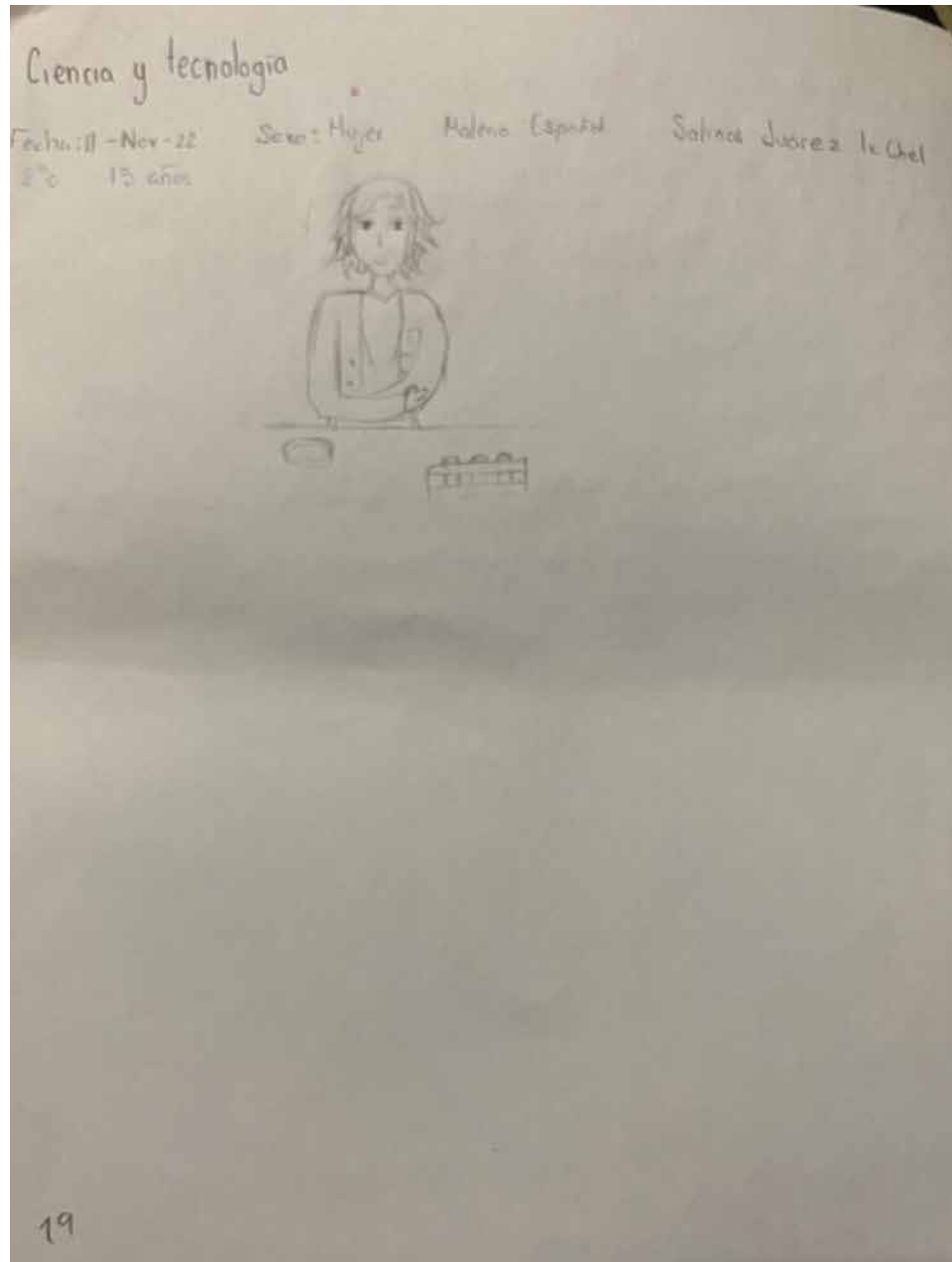
Nombre: Ixchel Salinas Juarez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello corto. La mujer usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias y un tipo de envase. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



19

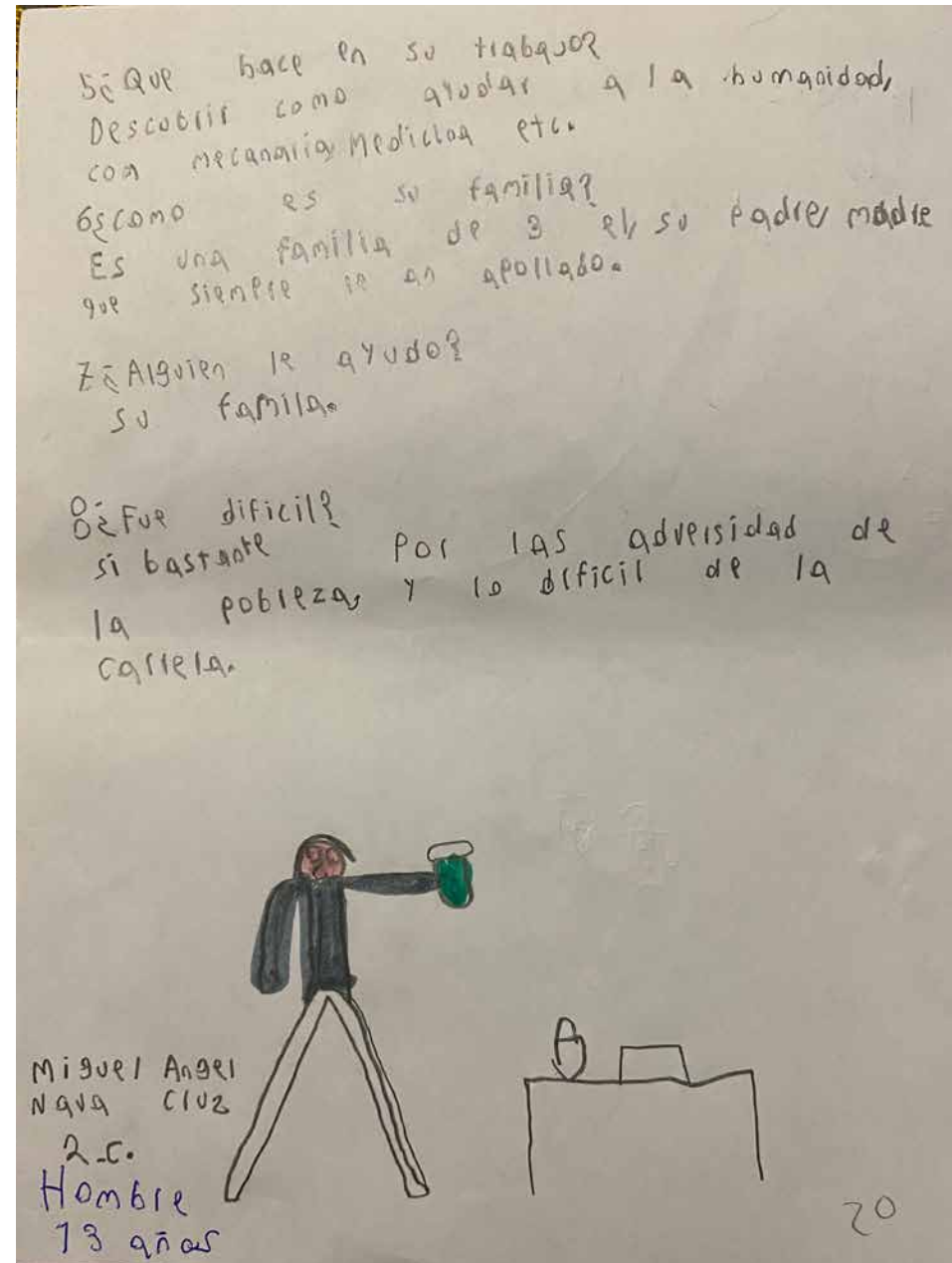
Nombre: Miguel Ángel Nava Cruz

Sexo: masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre, delgado con una sustancia en su mano. El dibujo tiene una mesa con objetos. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



20

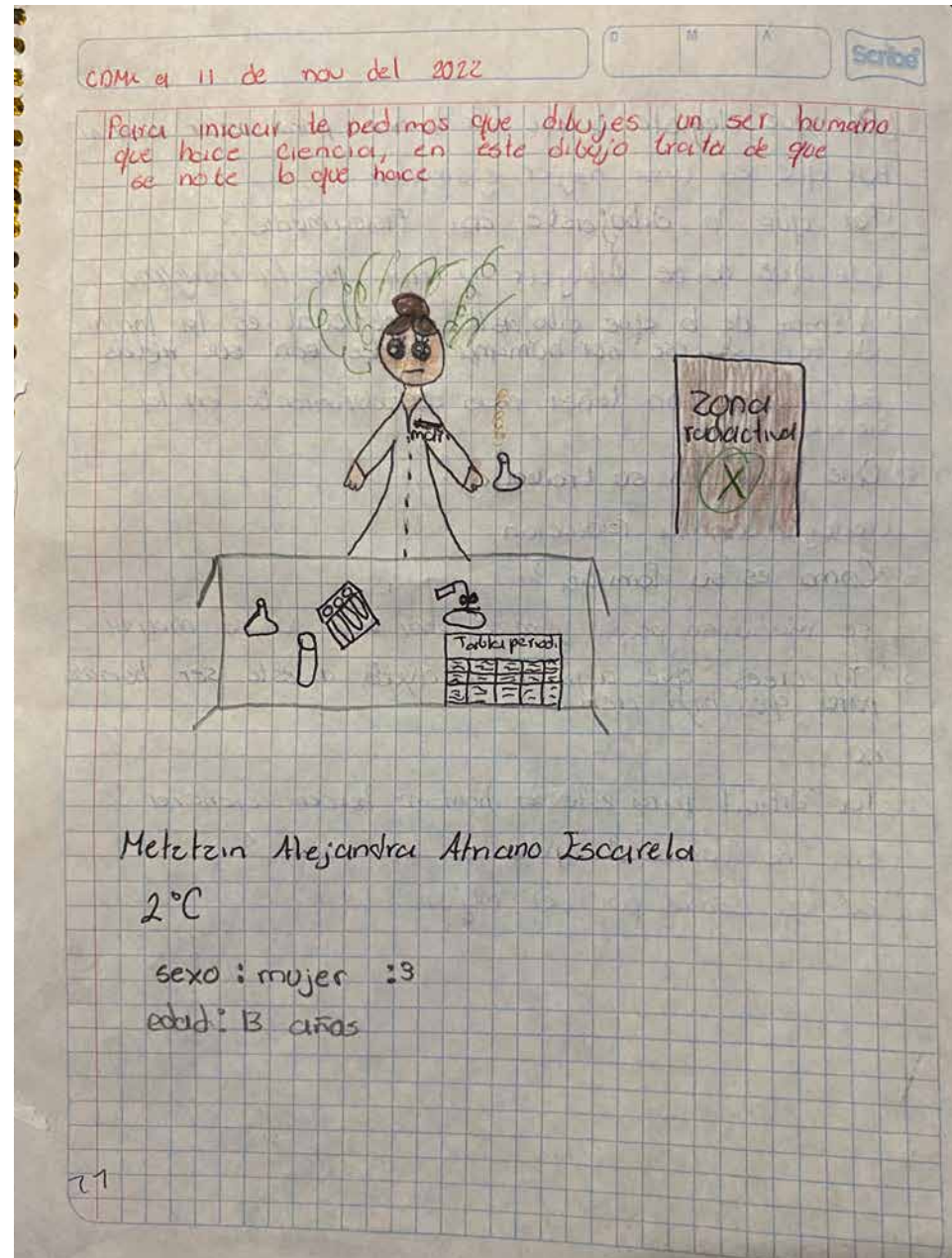
Nombre: Metzin Alejandra Atriano

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello amarrado. La mujer usa bata, está "agobiada" y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias, tubos de ensayo, microscopio y una tabla periódica. Hay un cartel y/o puerta que dice "Zona de radioactividad". El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



21

Nombre: Yaretzi Daniela De Jesús Jiménez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada. La mujer usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias, tubos de ensayo y apuntes. El dibujo abarca más de la mitad de la hoja aproximadamente.



22

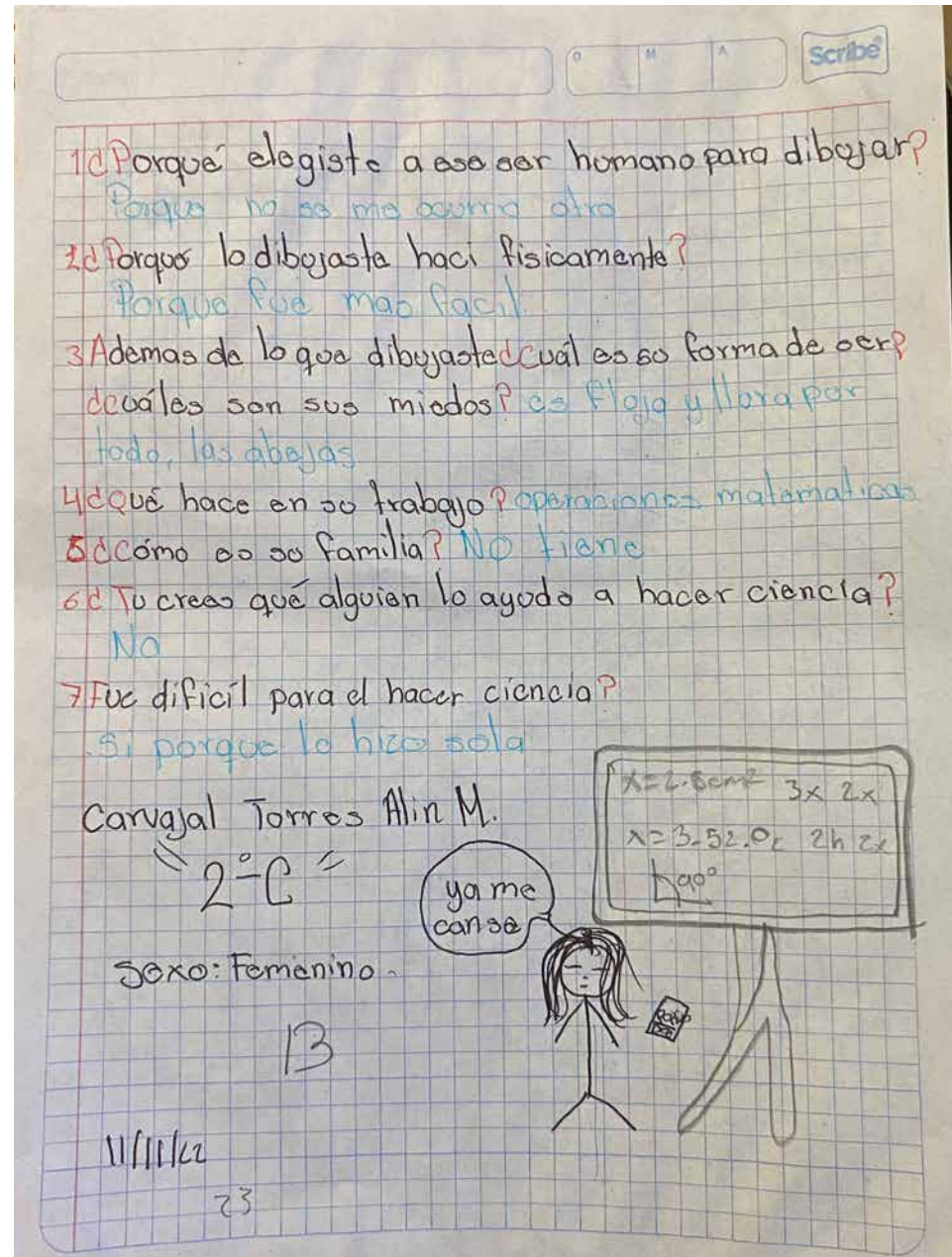
Nombre: Alin M. Carvajal Torres

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer hecha con líneas, de cabello largo que dice "Ya me canse". La mujer usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene un pizarrón con fórmulas. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



23

Nombre: Sofia Bivas Dominguez

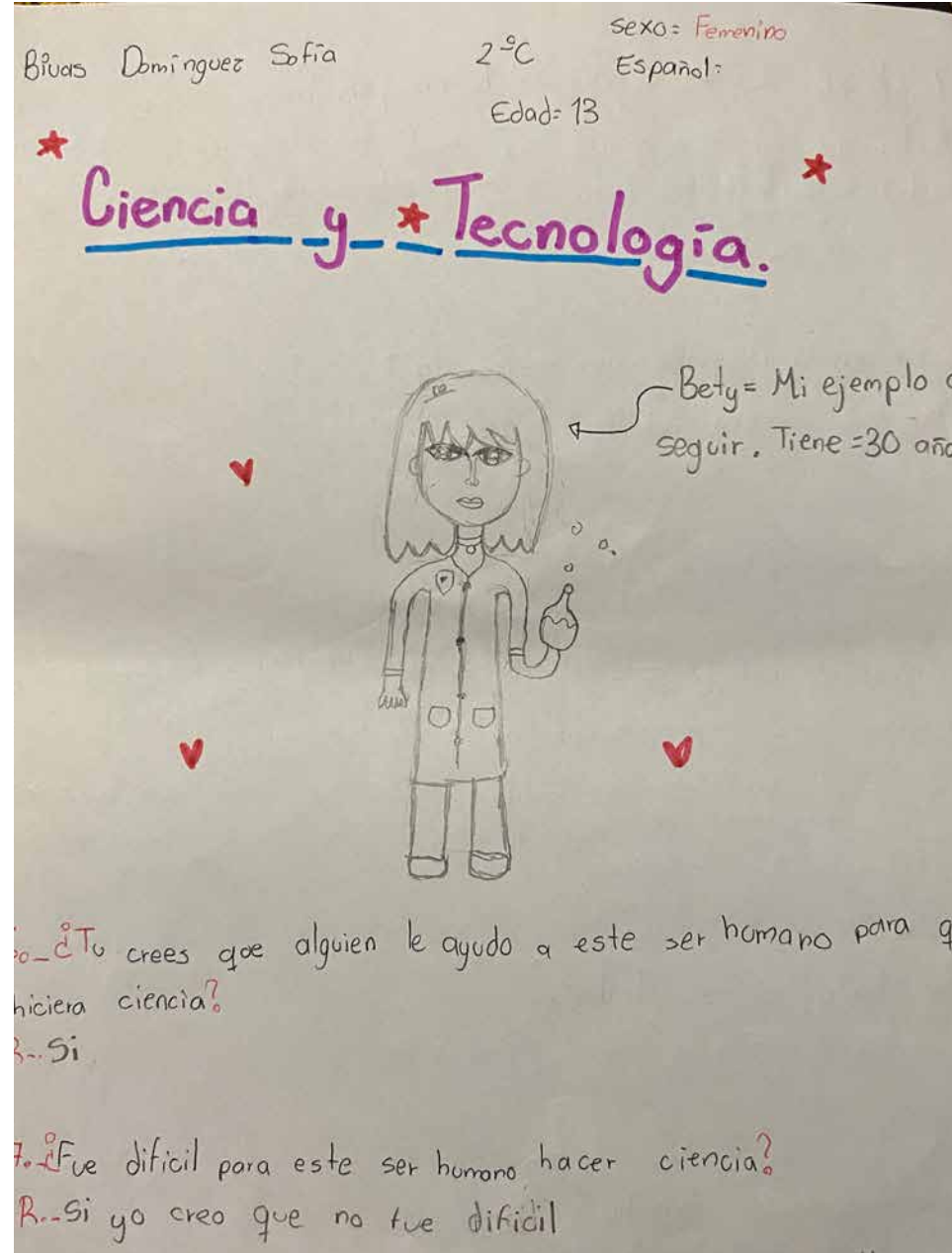
Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo.

La mujer usa bata, tiene 30 años, es el ejemplo de quien dibuja y hace actividad científica. La mujer tiene en su mano un matraz con una sustancia. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



24

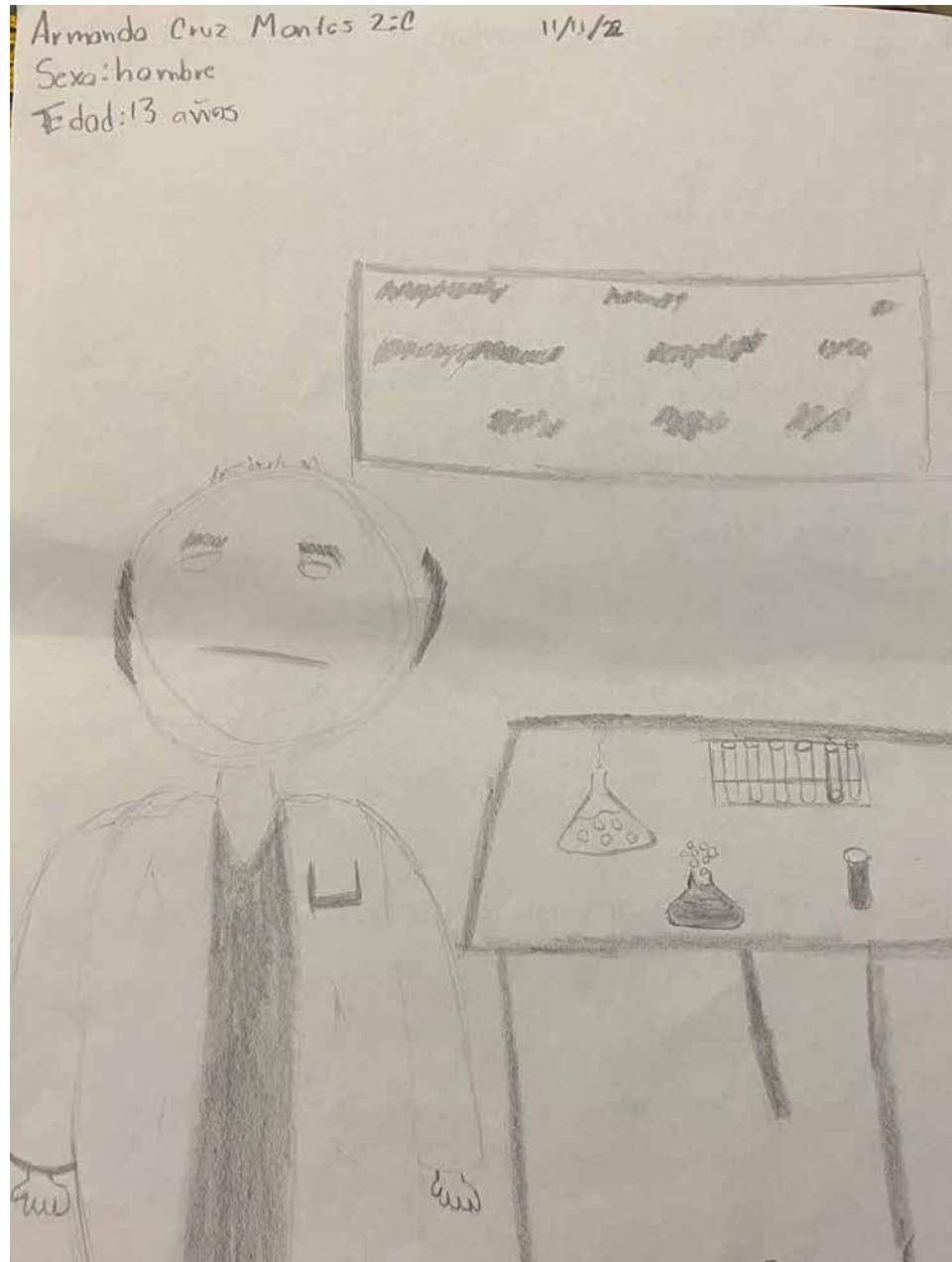
Nombre: Armando Cruz Montes

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre mayor con poco pelo. El hombre usa bata y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias y tubos de ensayo. Además hay un pizarrón con simulación de texto. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



25

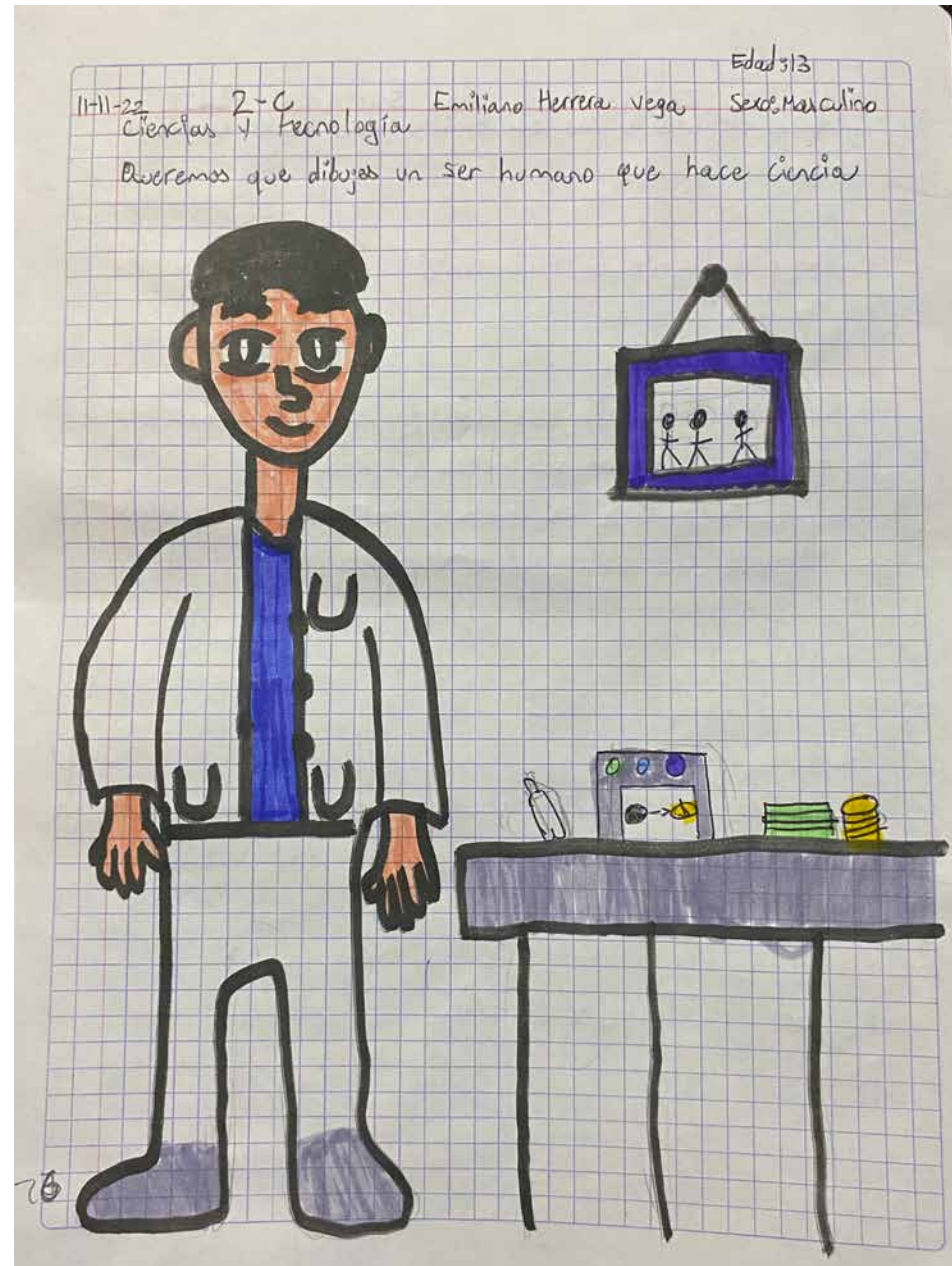
Nombre: Emiliano Herrera Vega

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto. El hombre usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa con objetos y está colgada una fotografía con personas, posiblemente su familia. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



26

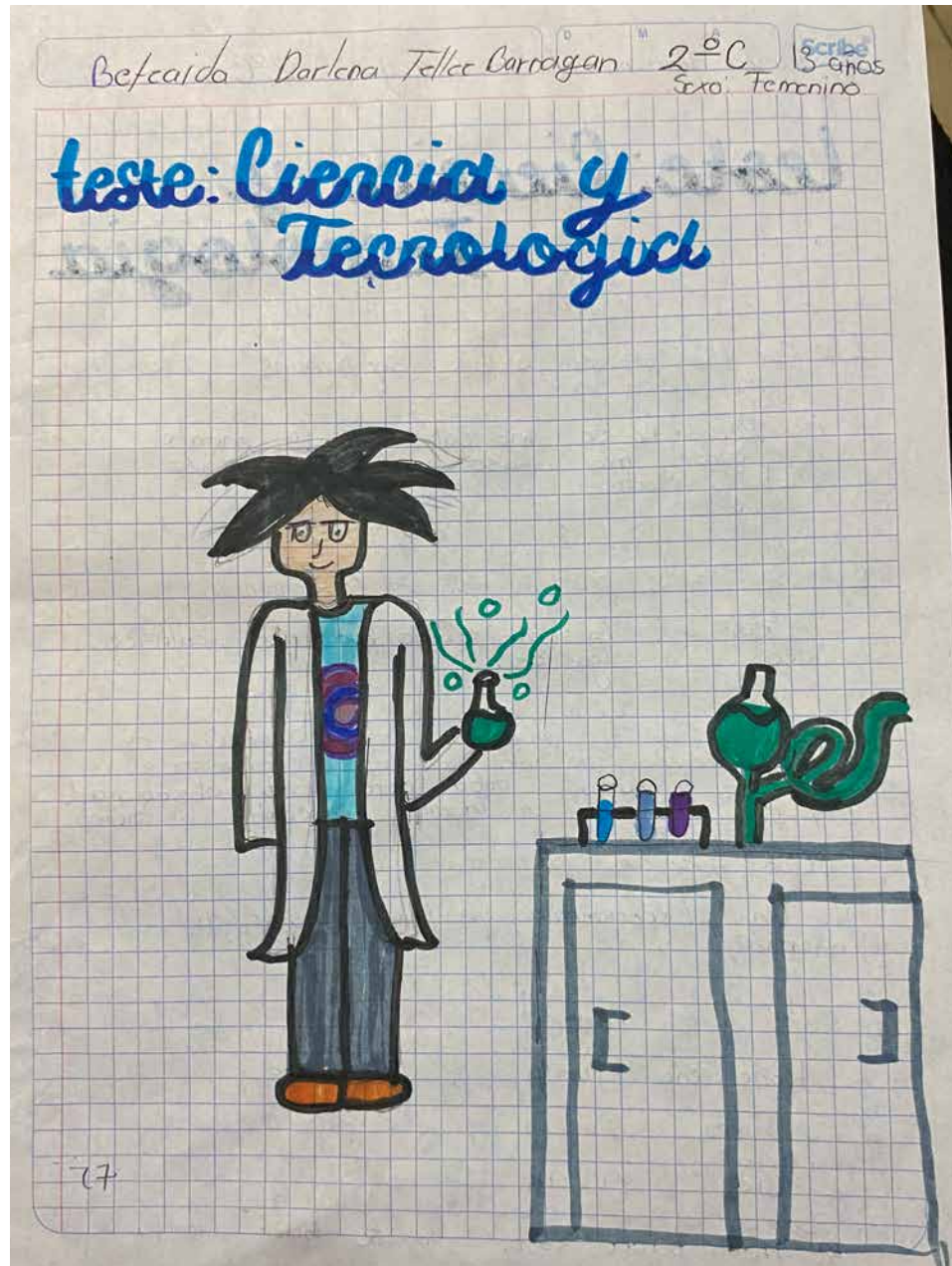
Nombre: Betzaida Darlena Tellez Barragán

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello largo y parado, con una playera azul con un dibujo. El hombre usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



27

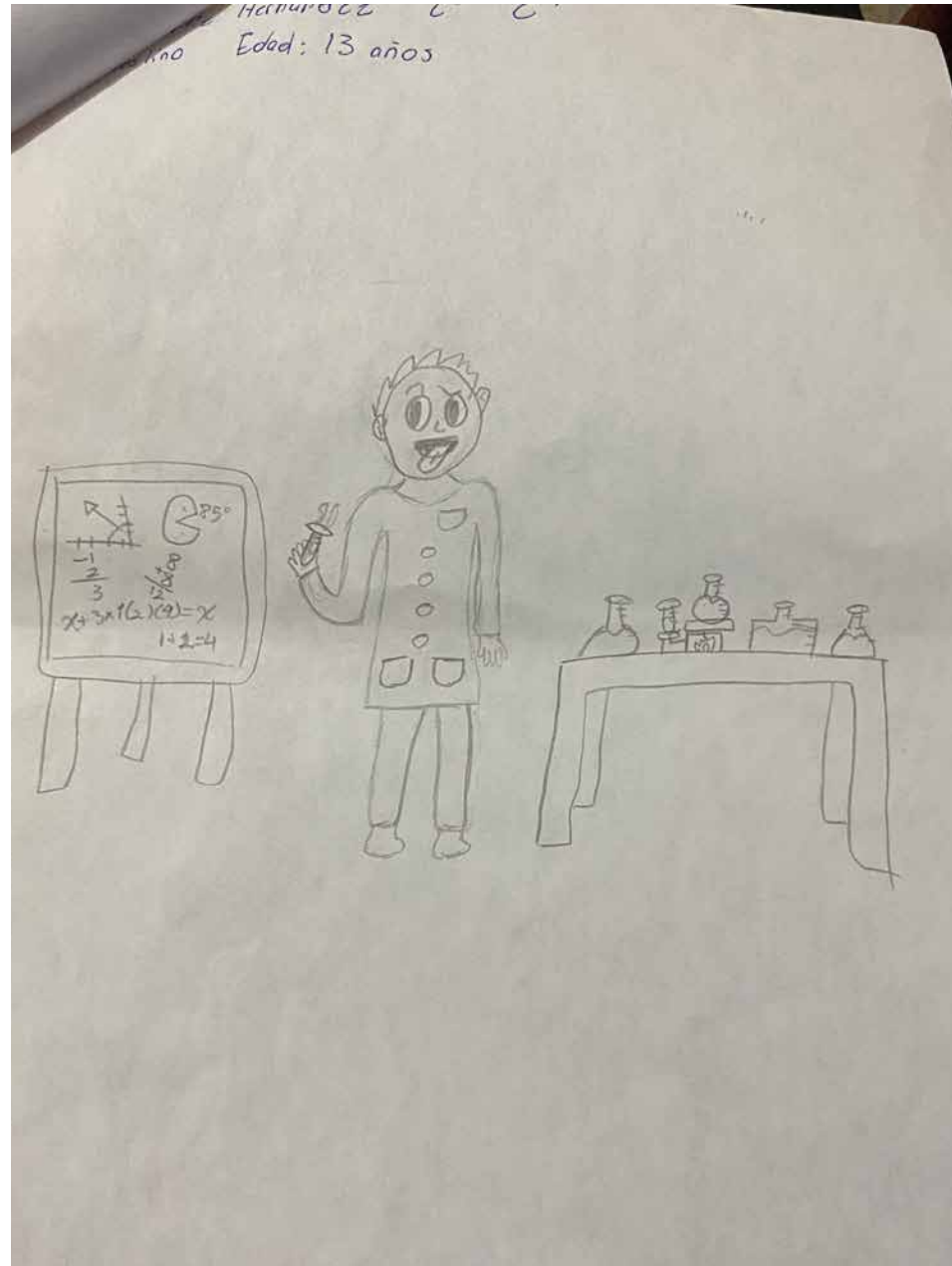
Nombre: Nain Uriel Ortiz Hernandez

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre inspirado en el científico Albert Einstein. El hombre usa bata y saca la lengua como la imagen famosa del científico, además el dibujo hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias y tubos de ensayo. También hay un pizarrón con fórmulas. El dibujo abarca casi la mitad de la hoja aproximadamente.



28

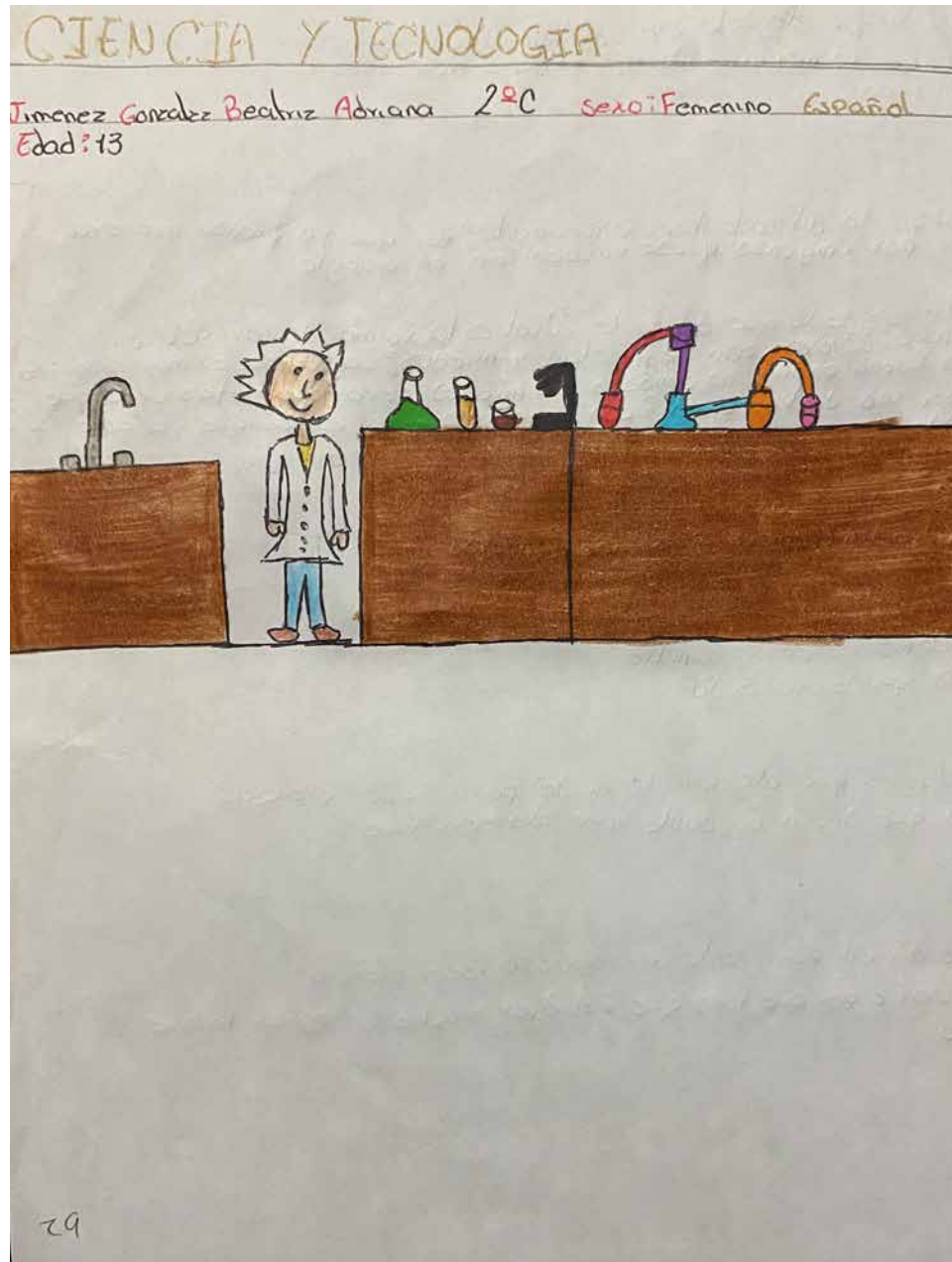
Nombre: Beatriz Adriana Jiménez Gonzalez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre delgado, de cabello blanco y parado. El hombre usa bata, está feliz y hace actividad científica. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias, tubos de ensayo, microscopios y un lavabo. El dibujo abarca casi la mitad de la hoja aproximadamente.



29

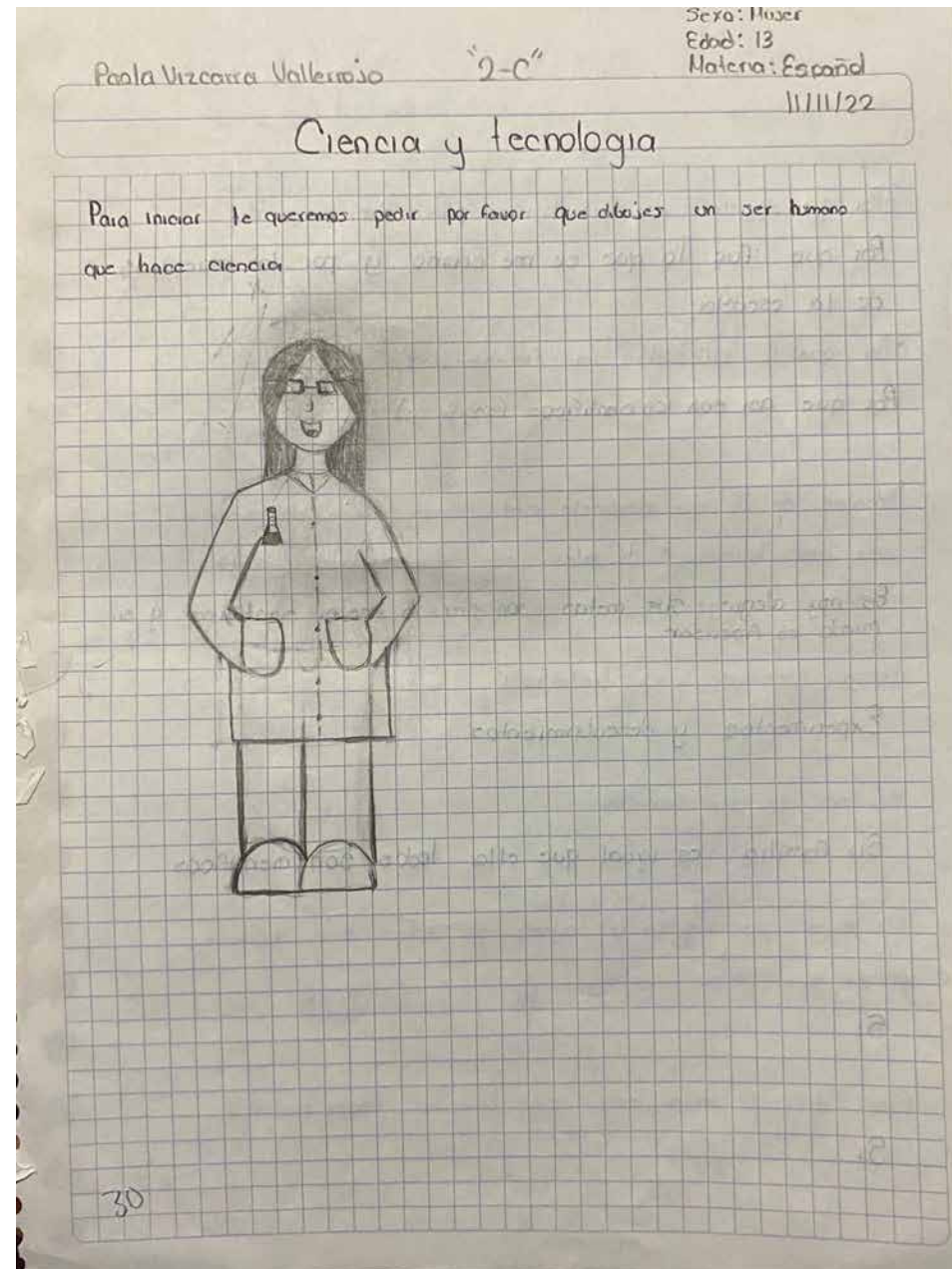
Nombre: Paola Vizcarra Valleroso

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer joven, delgada, de cabello largo, peinada. La mujer usa bata, está feliz y tiene un matraz en la bolsa del pecho de la bata. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



30

Nombre: Angel Fidel Herrera Martínez

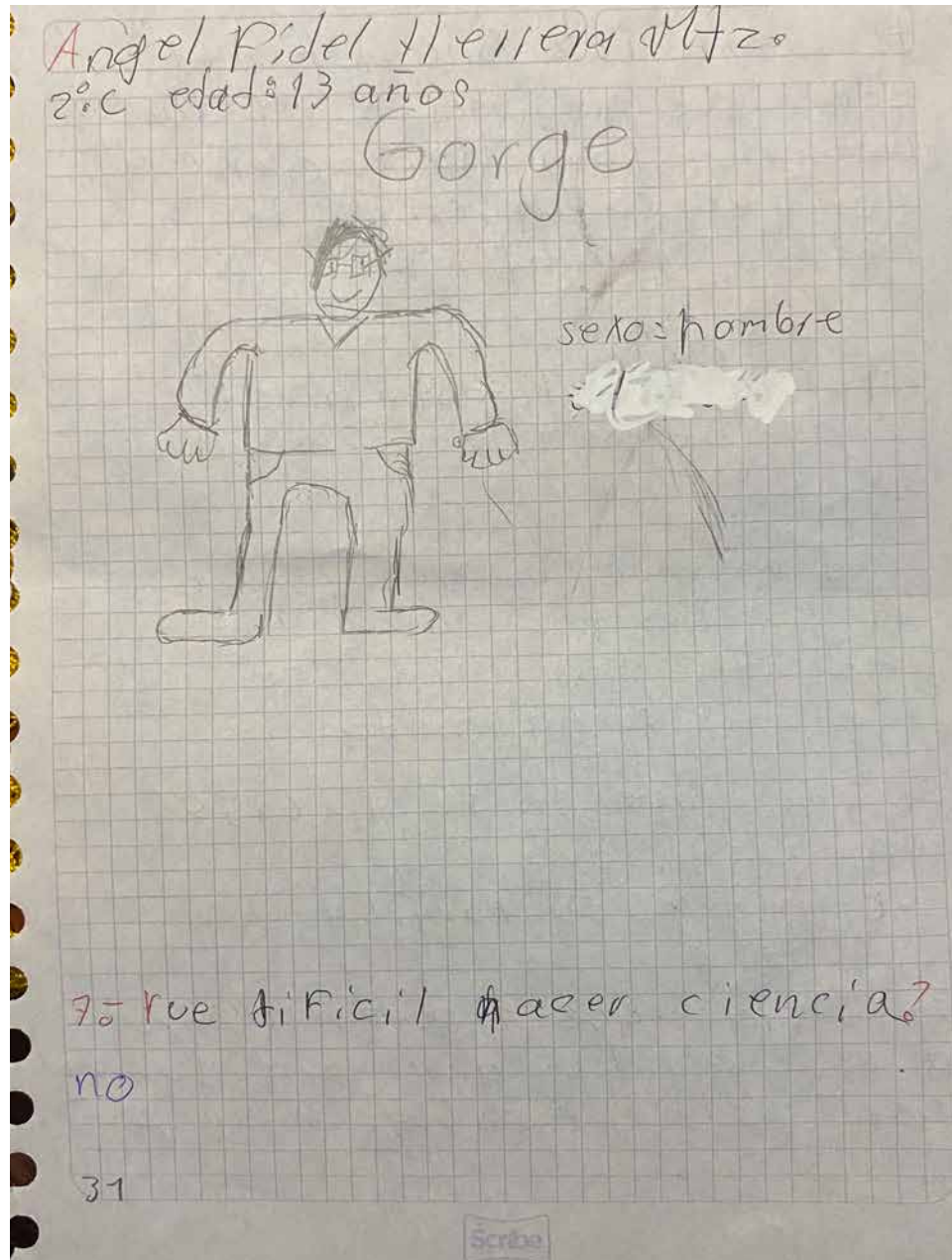
Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre de cabello corto y alborotado.

El hombre usa lentes y está feliz. El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.



31

Nombre: Karla Gisela Ortega Cruz

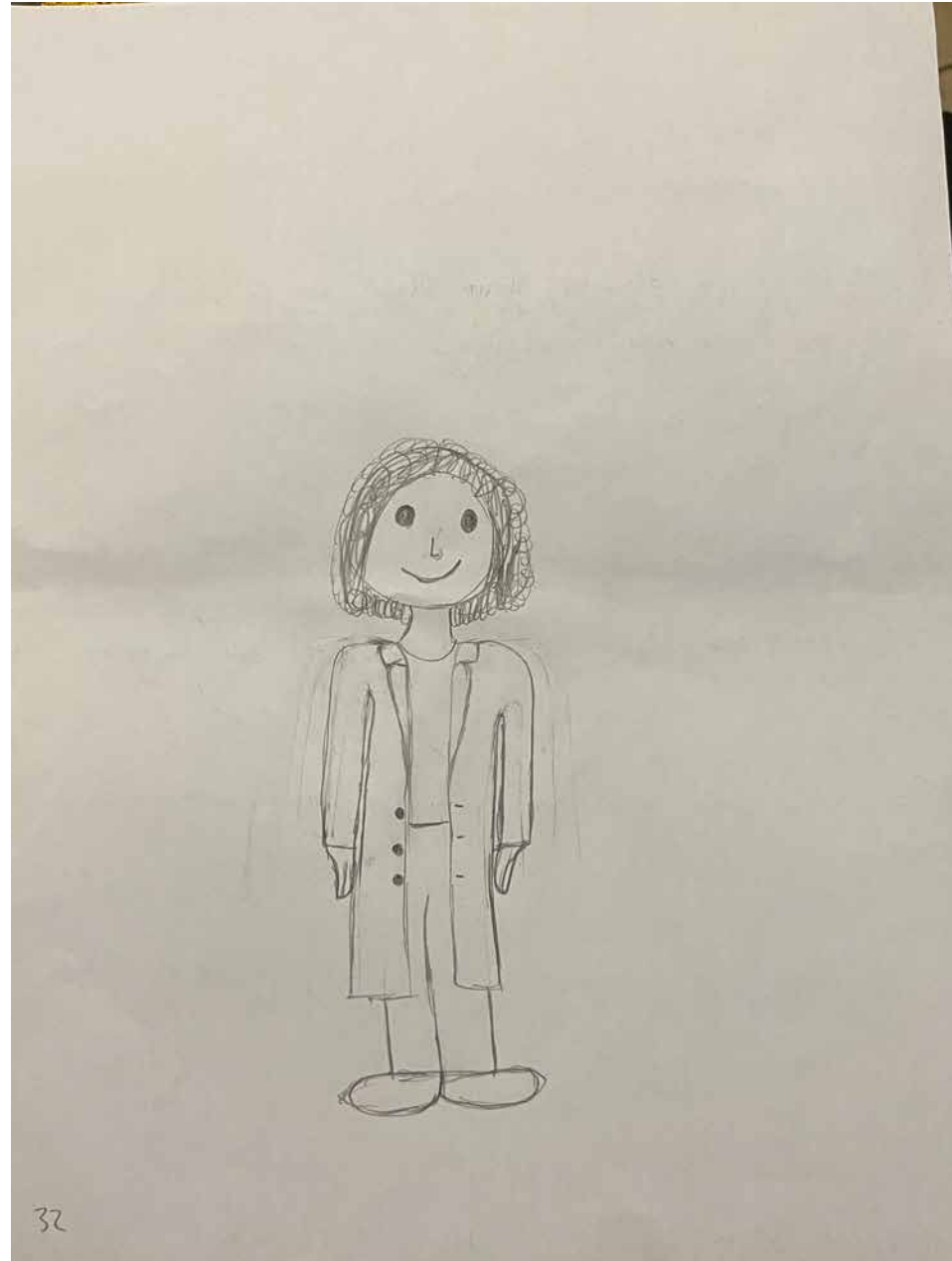
Sexo: femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer delgada, de cabello corto y rizado.

La mujer usa bata y está feliz. El dibujo
abarca la mitad de la hoja
aproximadamente.



32

Nombre: Nayelli Sarai Romero Viveros

Sexo: femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer delgada, de cabello corto y rizado.

La mujer usa bata y está feliz. El dibujo abarca la mitad de la hoja aproximadamente.

Sexo: Mujer

Edad: 13 años

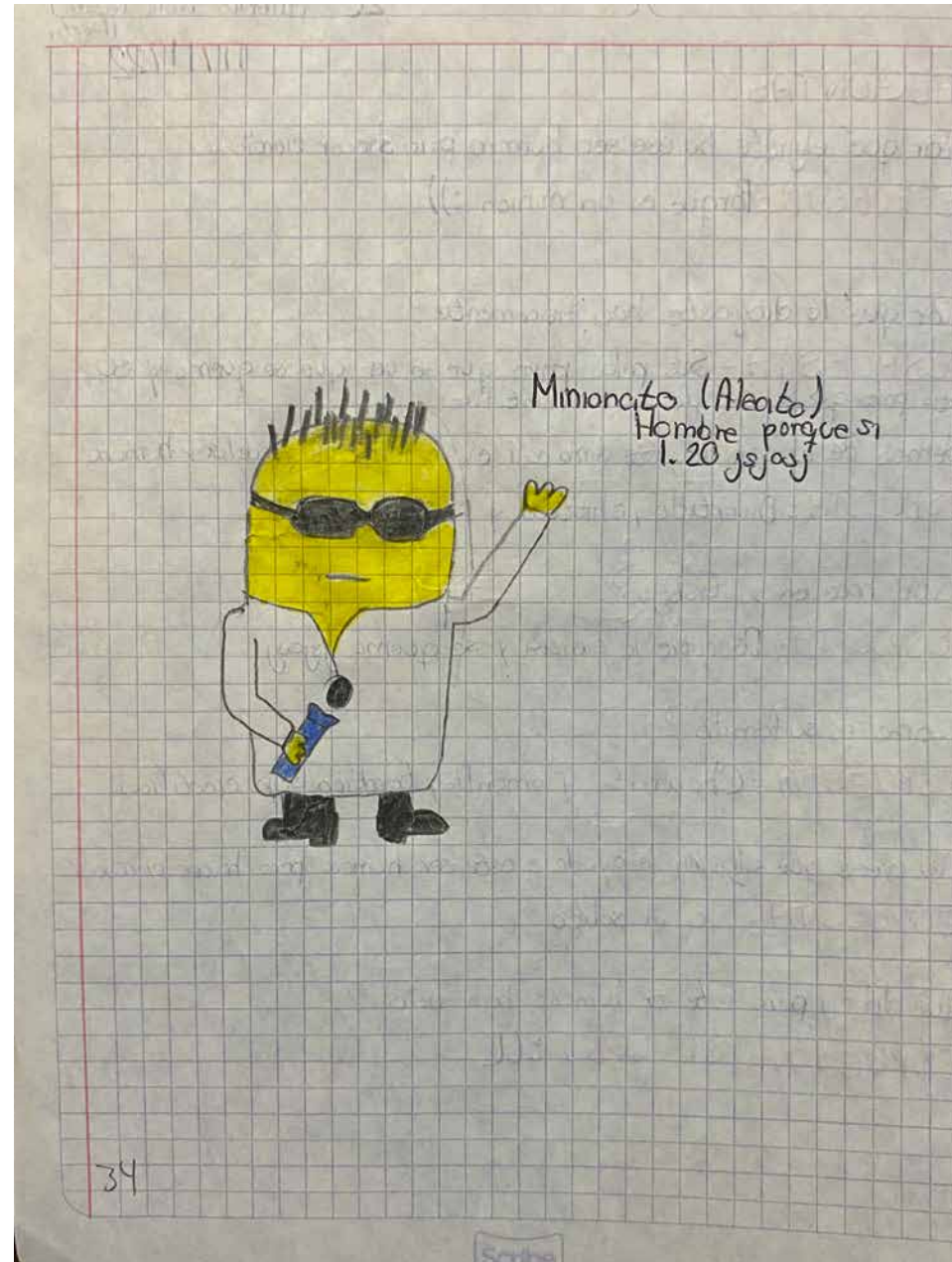


33

Romero Viveros Nayelli Sarai

33

Nombre: America Paola Cadena Huerta
Sexo: femenino
Edad: 13
Dibujo: hombre
Minion de la película Mi villano favorito
con bata y lentes negros agarrando un
tubo de ensayo. El dibujo abarca menos
de la mitad de la hoja aproximadamente.



34

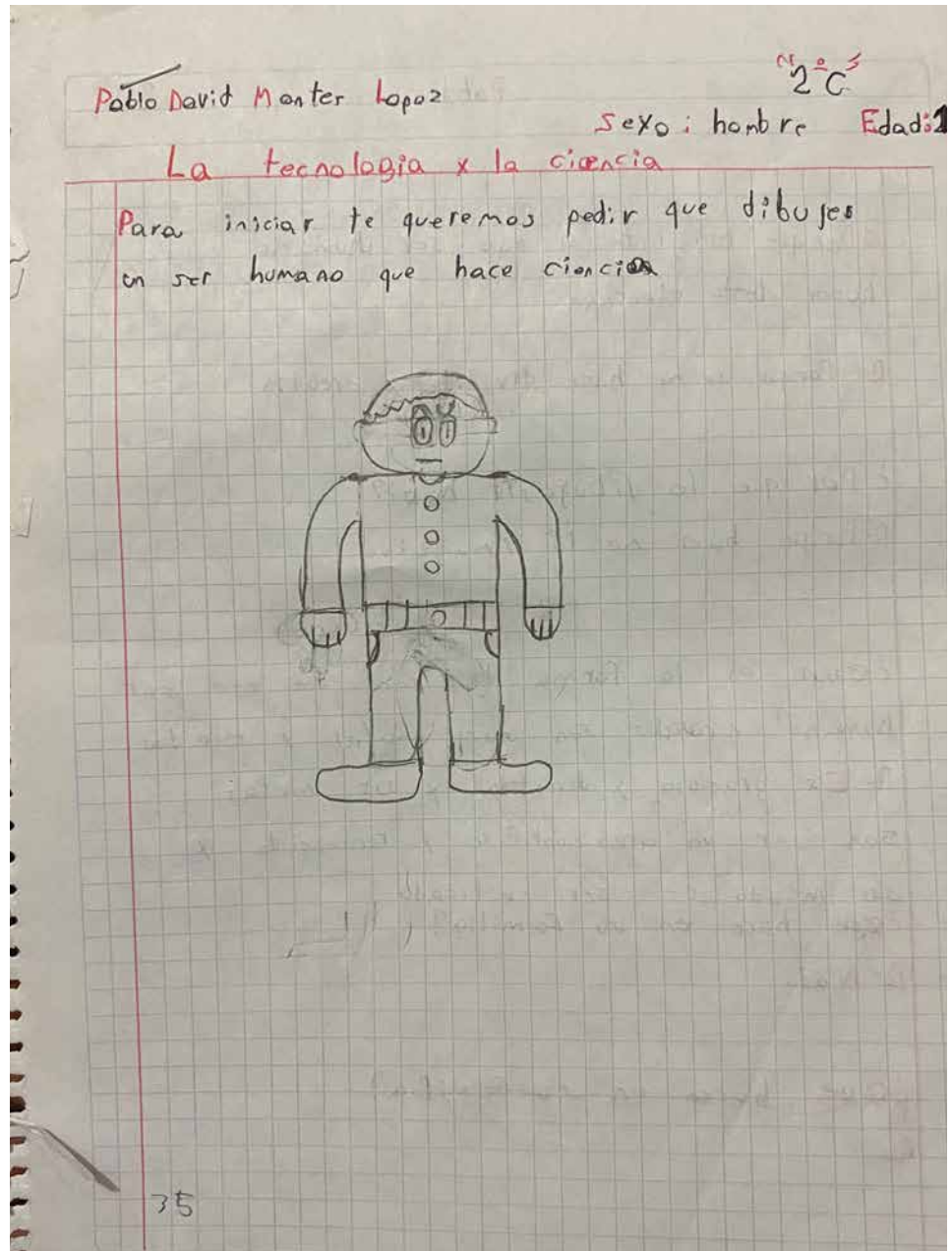
Nombre: Pablo David Monster Lopez

Sexo: masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre de cabello corto. El hombre usa lentes y está serio y/o molesto. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



35

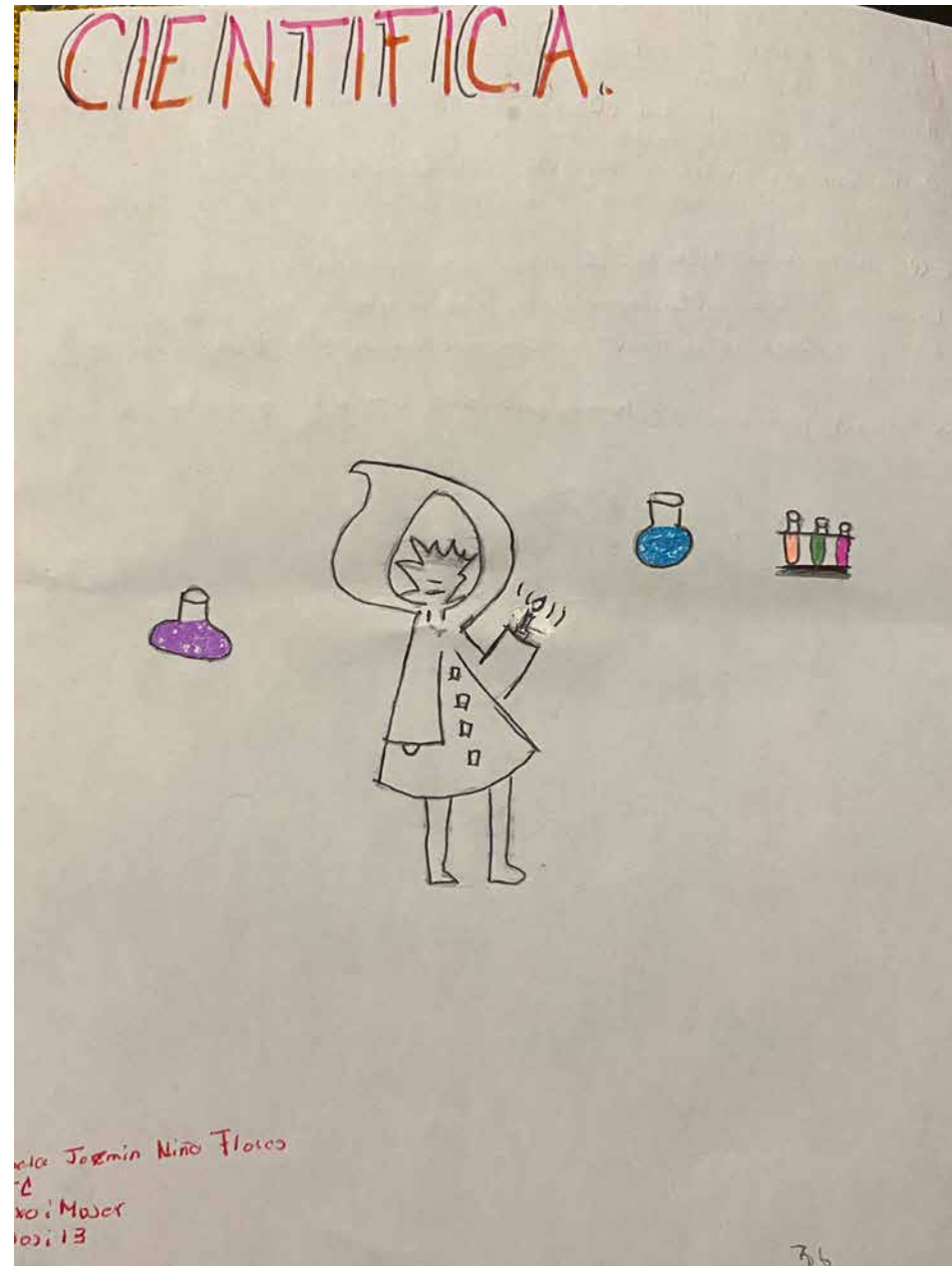
Nombre: Jazmin Niño Flores

Sexo: femenino

Edad: 13

Dibujo: mujer

Mujer con capucha que no muestra el rostro. La mujer usa una especie de abrigo y sujeta una vela. El dibujo tiene matraces con sustancias y tubos de ensayo. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



36

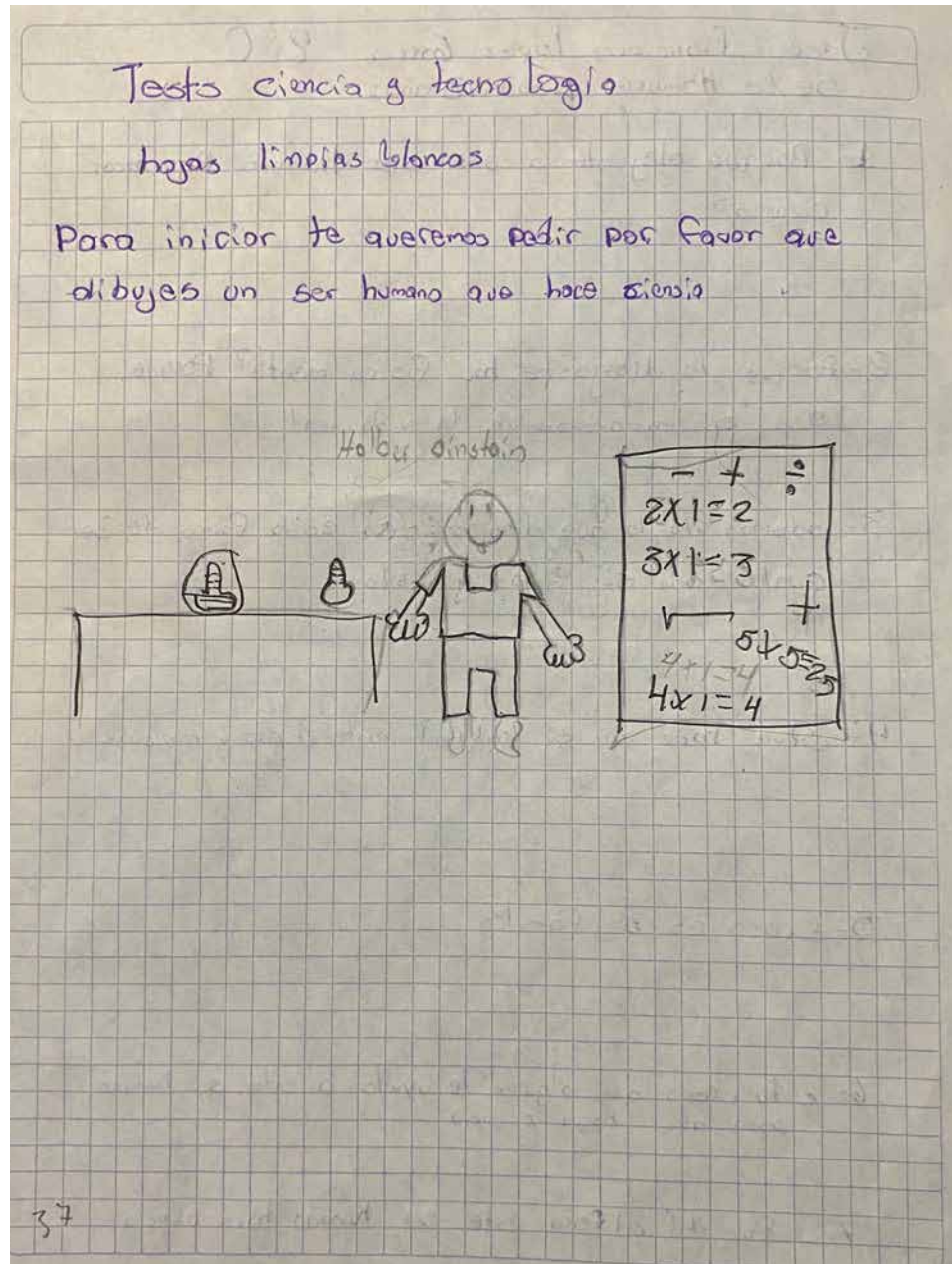
Nombre: Jesus Franciso Lopez García

Sexo: masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre delgado, sin pelo. El dibujo tiene una mesa en la que hay matraces con sustancias. El dibujo tiene un pizarrón con operaciones matemáticas. El dibujo abarca menos de la mitad de la hoja aproximadamente.



37

Nombre: Miguel Emanuel Canchola

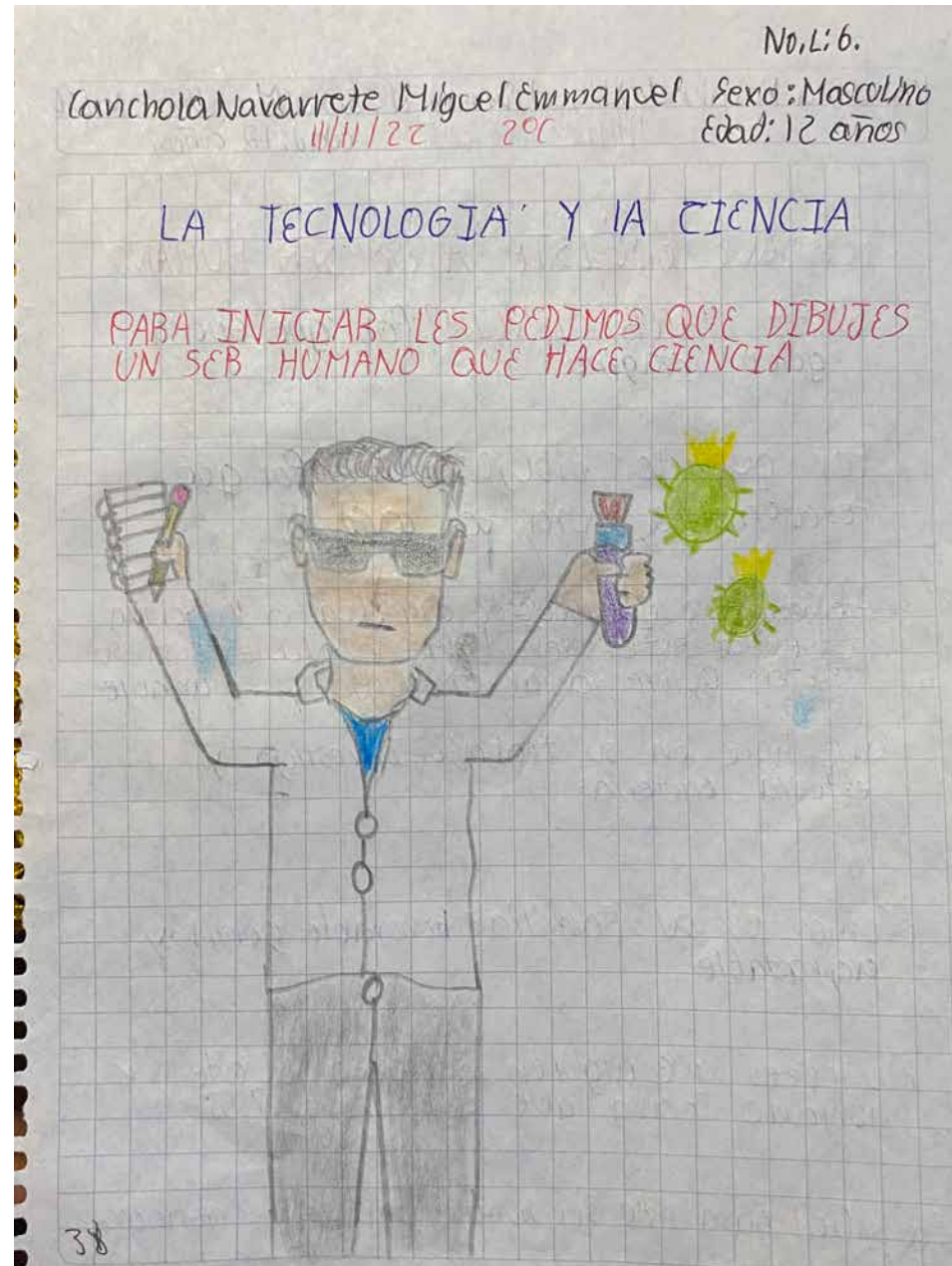
Navarrete

Sexo: masculino

Edad: 13

Dibujo: hombre

Hombre joven, delgado, de cabello corto, peinado para arriba. El hombre usa bata, lentes negros y hace actividad científica. El hombre sujeta en una mano apuntes y en otra un tubo de ensayo con una sustancia. El dibujo tiene una especie de gérmenes alrededor del hombre. El dibujo abarca casi toda la hoja aproximadamente.



Total de alumnos grupo C

Total de personas que no contestaron
o no señalaron su identificación
con algún sexo - **3%**

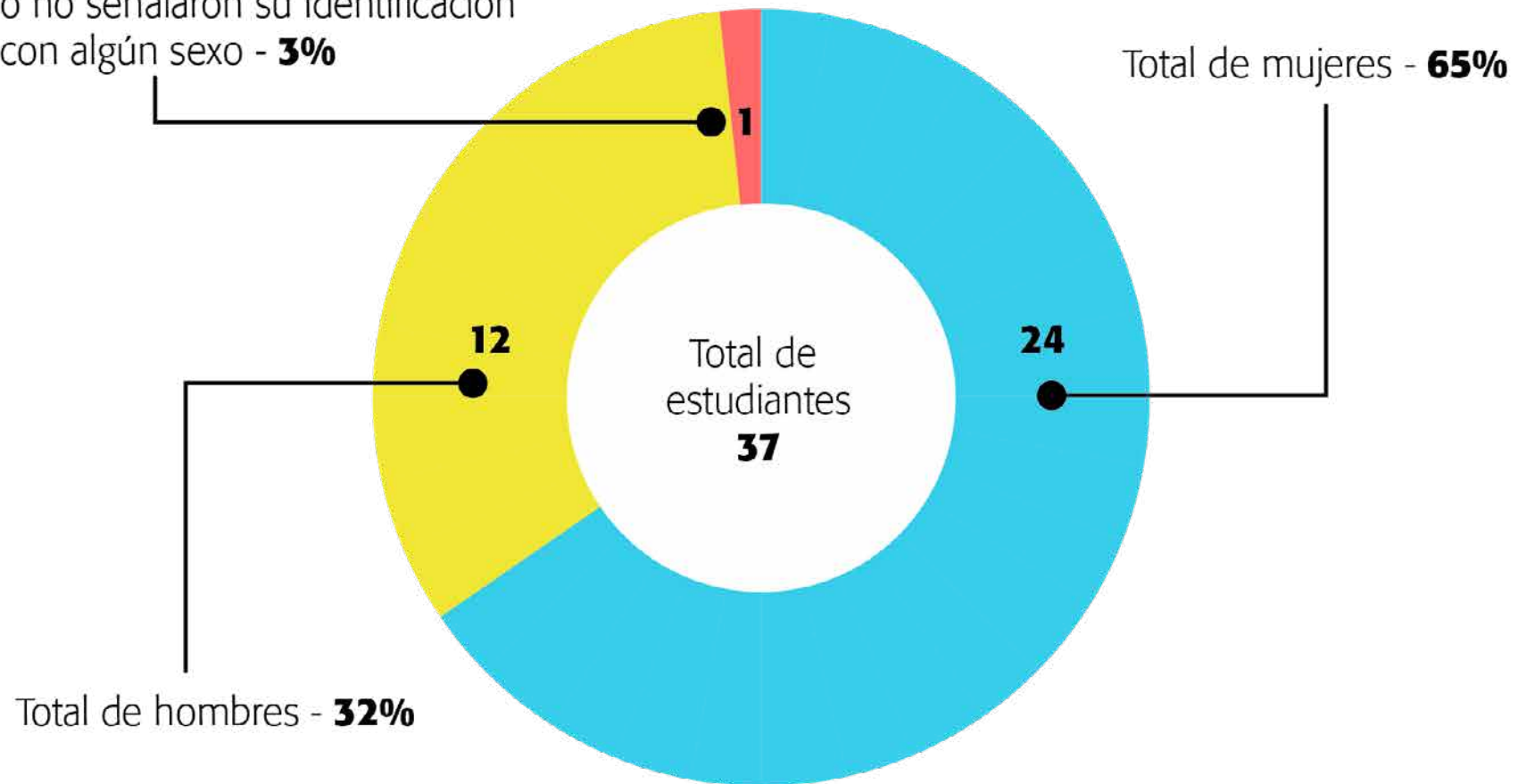


Figura 4.5 anexos

Categorías de dibujos grupo C

1	Dibujo de menos de la mitad de la hoja.	15	16	Dibujo de casi toda la hoja.	6
2	Hombre con bata.	12	17	Hombre con lentes.	5
3	Mujer con bata.	12	18	Hombre pelón.	5
4	Mujer delgada.	12	19	Hombre de cabello alborotado.	5
5	Hombre delgado.	12	20	Dibujo de casi toda la hoja.	4
6	Hombre feliz.	10	21	Pizarrón con fórmulas.	4
7	Mesa con matraces y sustancias.	10	22	Hombre con jeans.	4
8	Mujer que hace ciencia.	9	23	Personaje de ficción.	4
9	Dibujo de más de la mitad de la hoja.	9	24	Dibujo inspirado en un científico real.	3
10	Hombre que hace actividad científica.	9	25	Hombre que saca la lengua.	3
11	Mujer joven.	8	26	Hombre con cabello corto y peinado.	3
12	Mujer feliz.	8	27	Mujer con cabello corto.	3
13	Mujer con cabello largo y peinado.	7	28	Hombre con suéter.	3
14	Hombre joven.	7	29	Dibujo de la mitad de la hoja.	2
15	Dibujo con matraces y tubos de ensayo.	6	30	Mujer con lentes.	2

Categorías de dibujos grupo C

31	Hombre con poco cabello.	1	45	Hombre insano.	1
32	Dibujo con pizarrón con fórmulas.	2	46	Hombre con tubo de ensayo en la mano.	1
33	Hombre con cabello largo.	1	47	Hombre de cabello blanco y despeinado.	1
34	Hombre con playera y jeans.	1	48	Hombre con matraz en la mano.	1
35	Dibujo con una fotografía en él.	1	49	Hombre que escribe en el pizarrón.	1
36	Hombre con gérmenes alrededor de él.	1	50	Hombre serio.	1
37	Mujer con guantes.	1	51	Dibujo con otro dibujo dentro.	1
38	Mujer con capucha que no muestra el rostro.	1	52	Dibujo estilo manga.	1
39	Mujer con especie de abrigo.	1	53	Mujer con blusa.	1
40	Mujer de 30 años.	1	54	Mujer con pantalón.	1
41	Mujer agobiada.	1	55	Mujer con cabello a los hombros y peinado.	1
42	Dibujo con letrero "zona de radioactividad".	1	56	Mujer concentrada.	1
43	Dibujo con leyenda "ya me cansé".	1	57	Mujer con matraz en mano.	1
44	Hombre mayor.	1			

Grupo 2 "D"

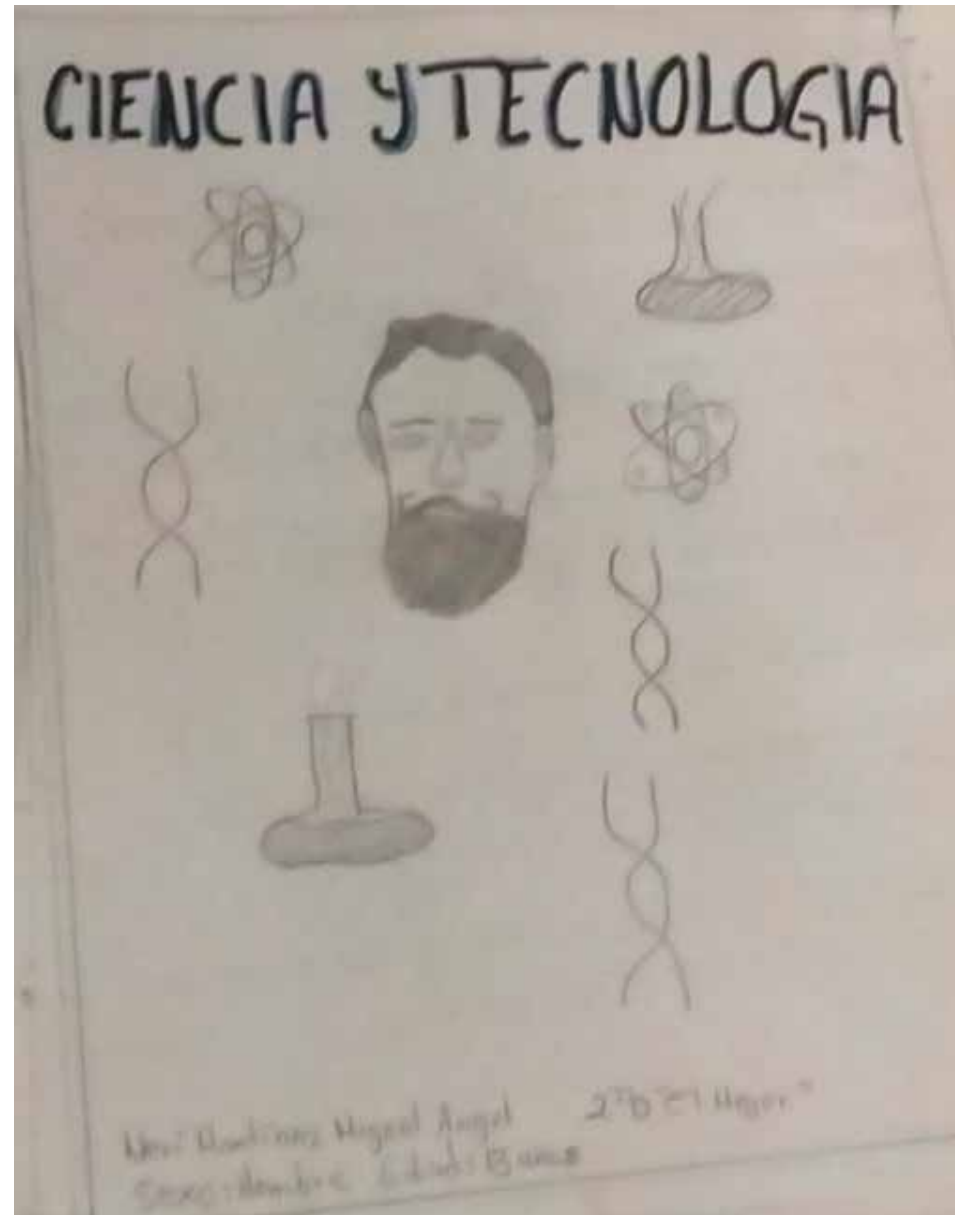
1

Nombre: Miguel Ángel Neri Martínez

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Rostro de hombre, con dibujos de pipetas, átomos y cadenas de ADN



2

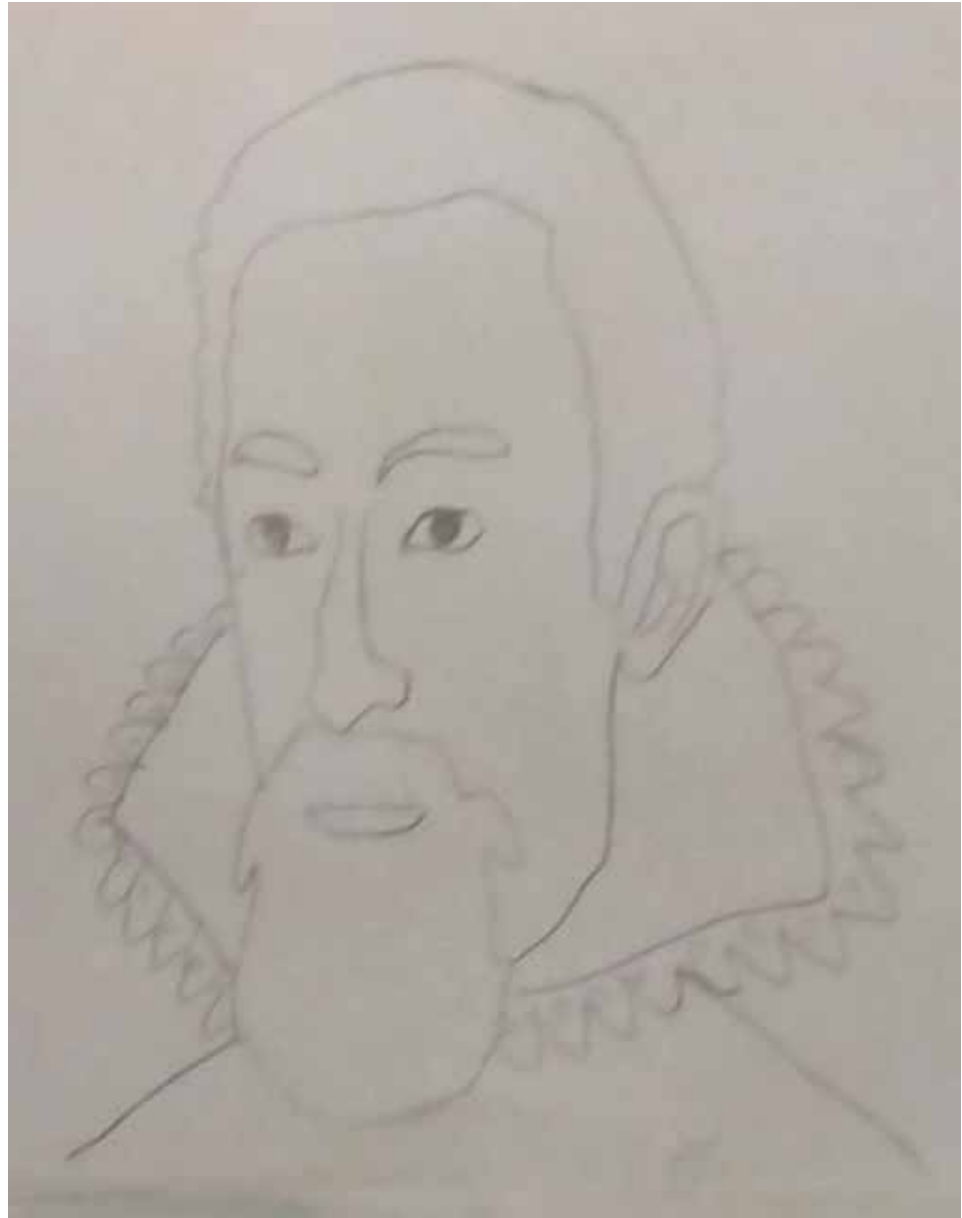
Nombre: Cristián Gabriel Hernández

Vázquez

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Rostro de hombre con vestimenta
de otro siglo.

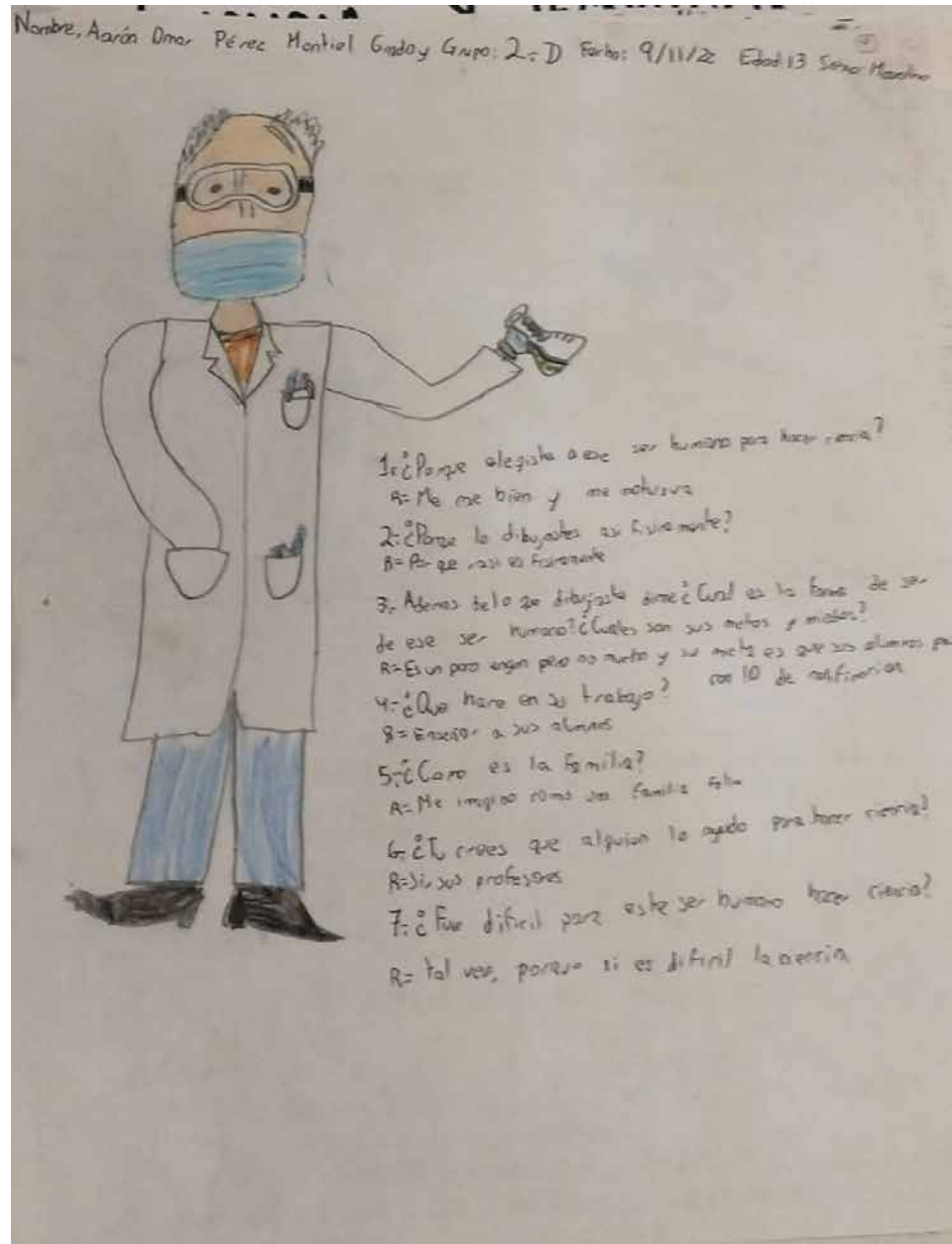


Nombre: Ángel Fernando Nicolás Hernández
Sexo: Masculino
Edad: 13 años
Dibujó: Parece un hombre, con bata y pantalones, sin embargo, tiene un peinado con pelo largo, en su mano sostiene una sustancia y en una mesa al lado había tubos de ensayo y otra pipeta.



4

Nombre: Aarón Omar Pérez Montiel
 Sexo: Masculino
 Edad: 13 años
 Dibujó: Hombre con bata, lentes de protección, cubrebocas, con una pipeta en la mano.



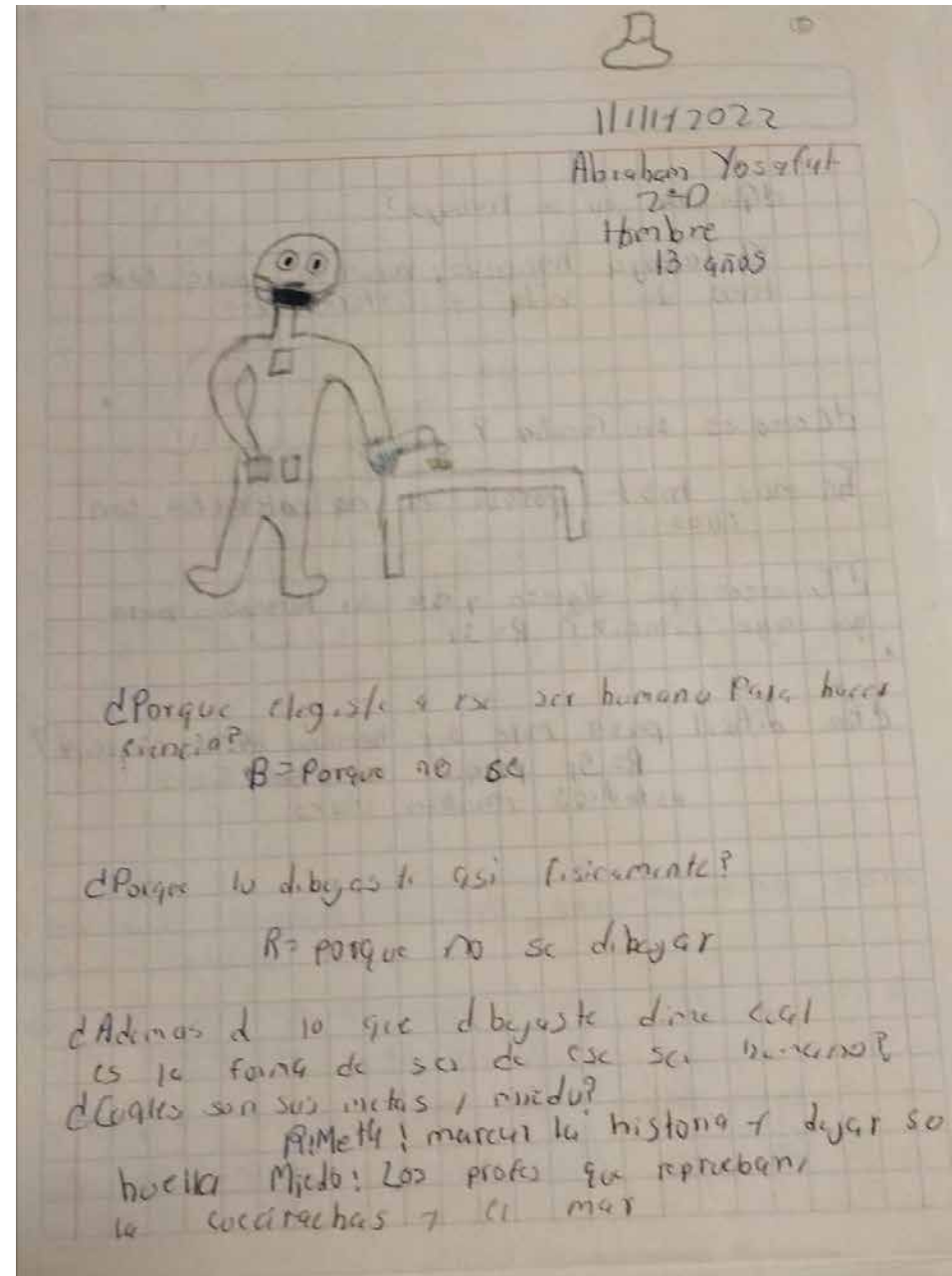
5

Nombre: Abraham Yosafut

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre con bata, con una mesa al lado, vaciando una sustancia en un recipiente.



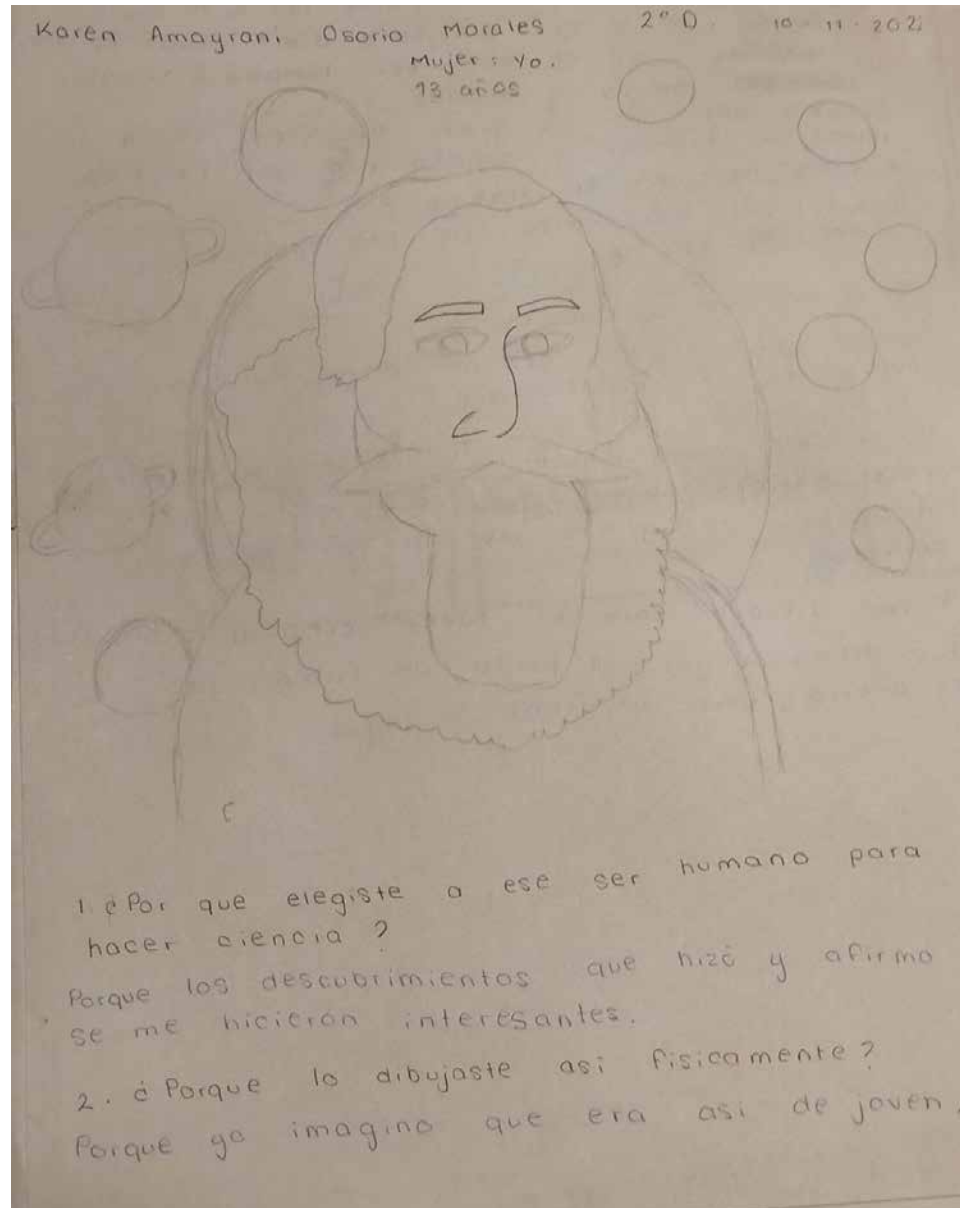
6

Nombre: Karen Amayrani Osorio Morales

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre con atuendo de otra época (busto)



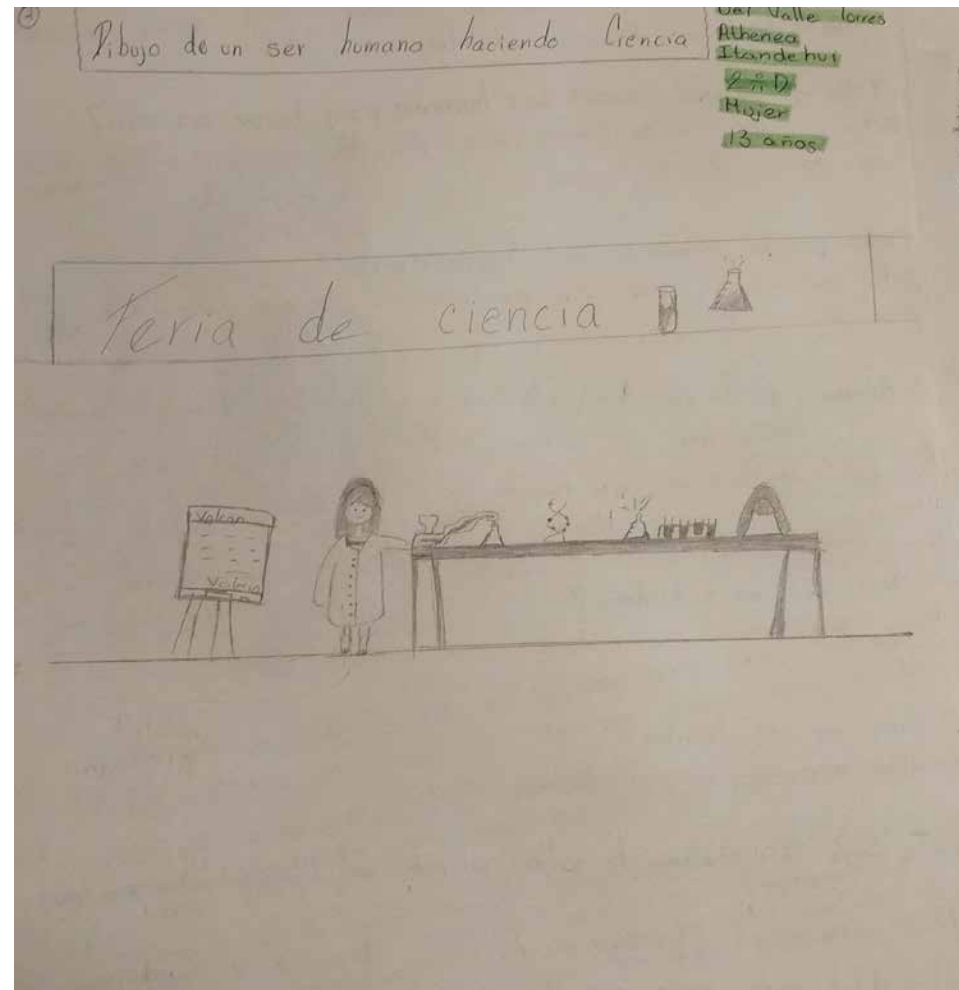
7

Nombre: Athenea Itandehui Del Valle Torres

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Mujer, niña con bata, con un experimento en la Feria de la Ciencia.



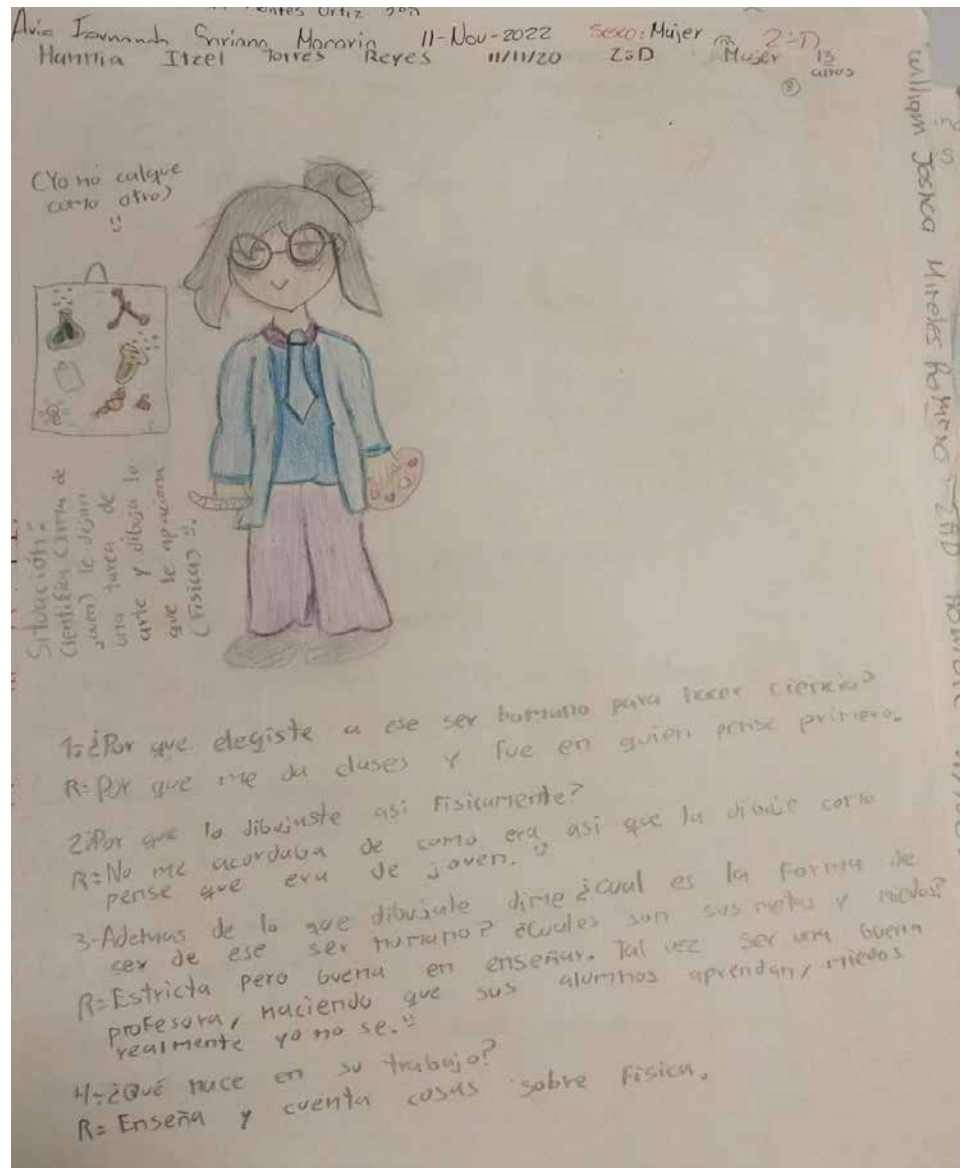
8

Nombre: Hannia Itzel Torres Reyes

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Mujer con una paleta de pinturas y un lienzo en el que se ven materiales de laboratorio. (Irma de joven, maestra de física)



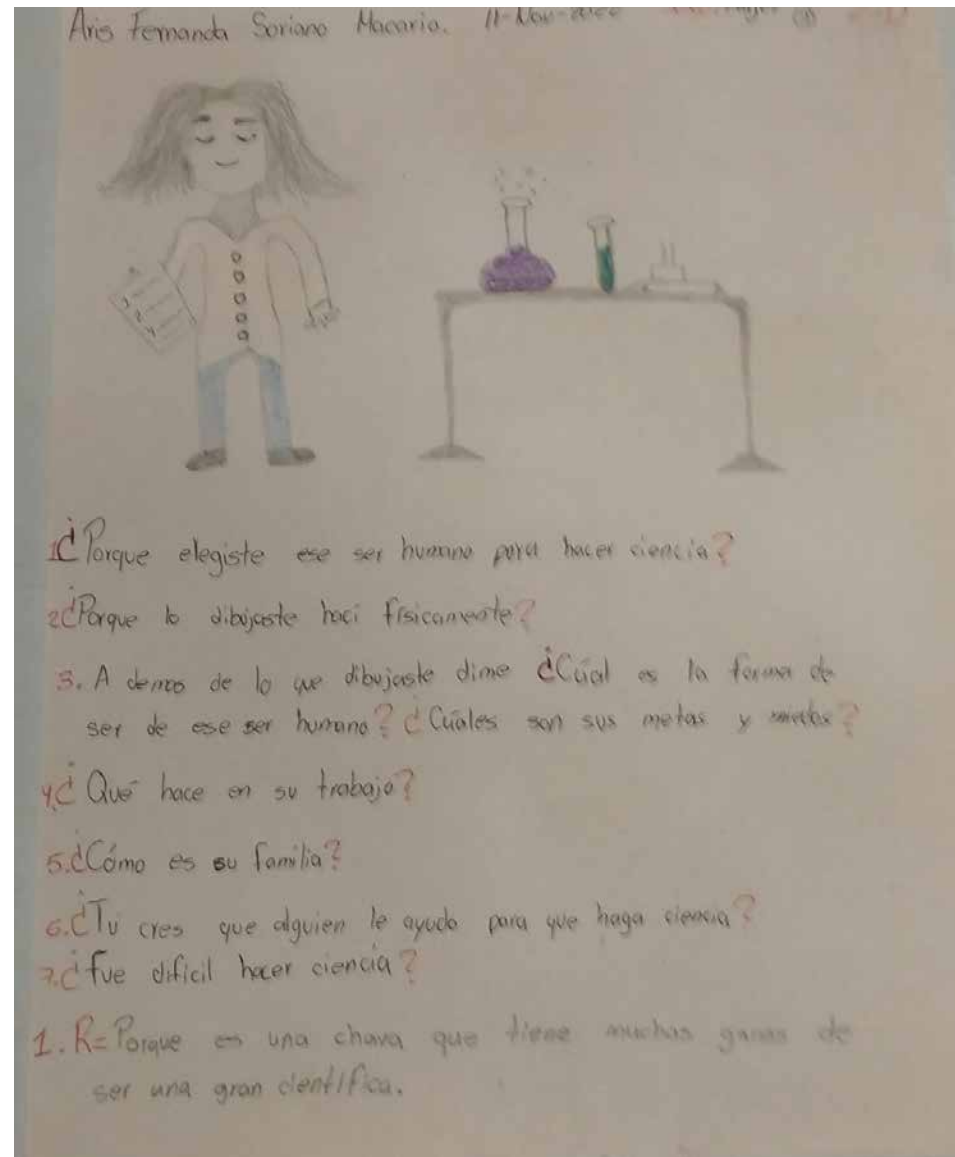
9

Nombre: Aris Fernanda Soriano Macario

Sexo: Femenino

Edad:

Dibujó: Mujer con bata, con apuntes y al lado de una mesa con algunas probetas y sustancias activas.



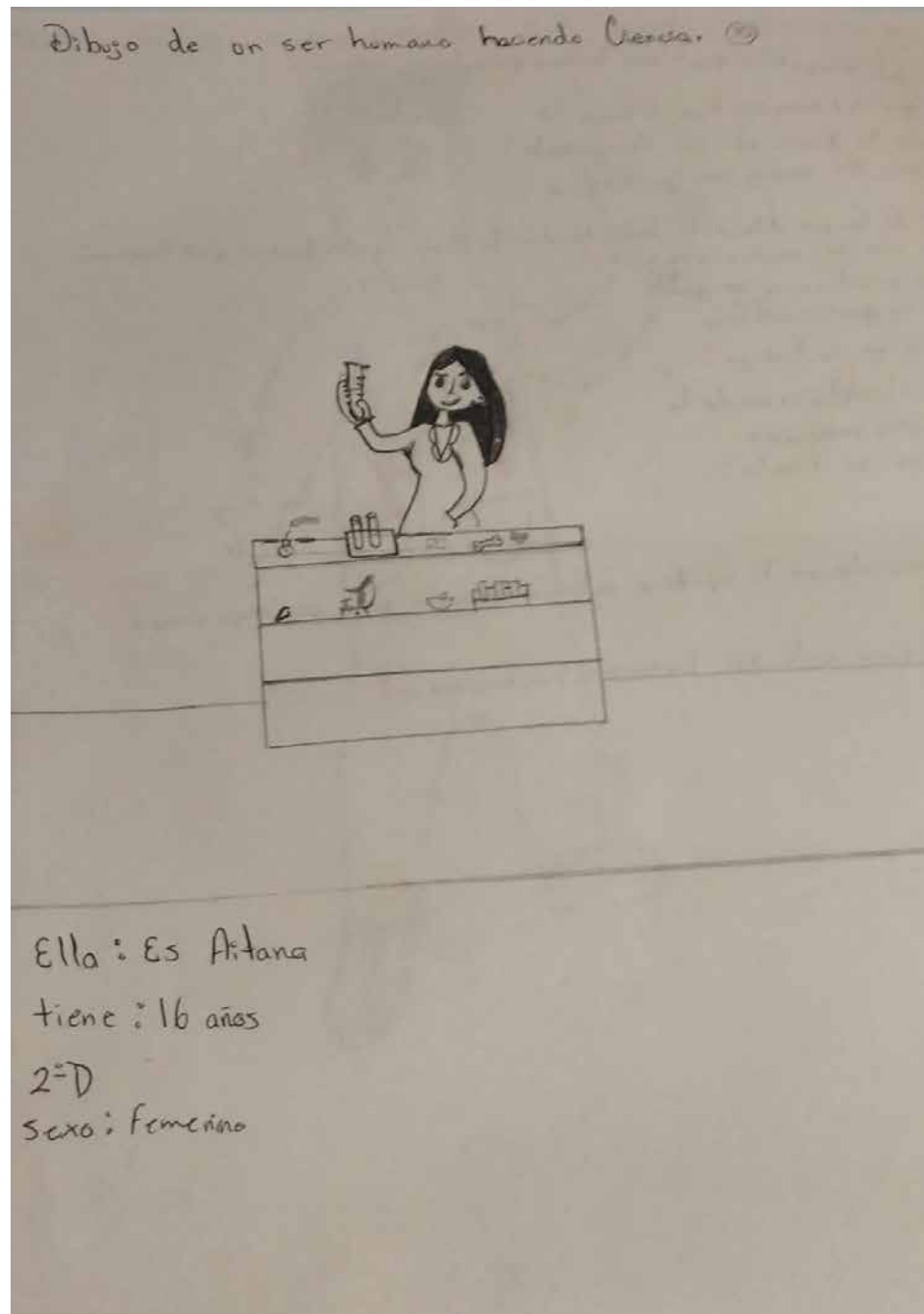
10

Nombre: Aitana

Sexo: Femenino

Edad: 16 años

Dibujó: Mujer haciendo un experimento.



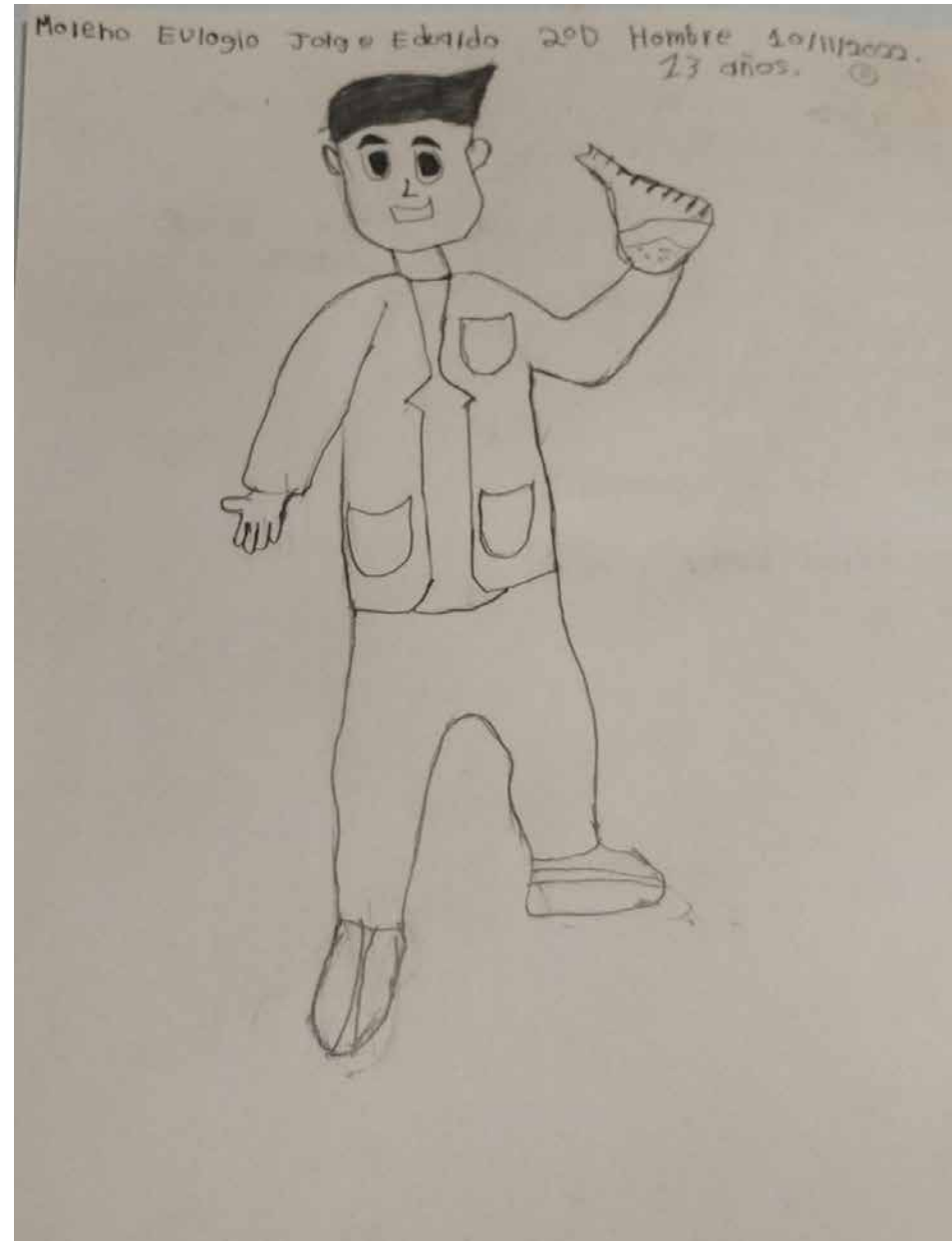
11

Nombre: Jorge Eduardo Moreno Eulogio

Sexo: Masculino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre con matraz.



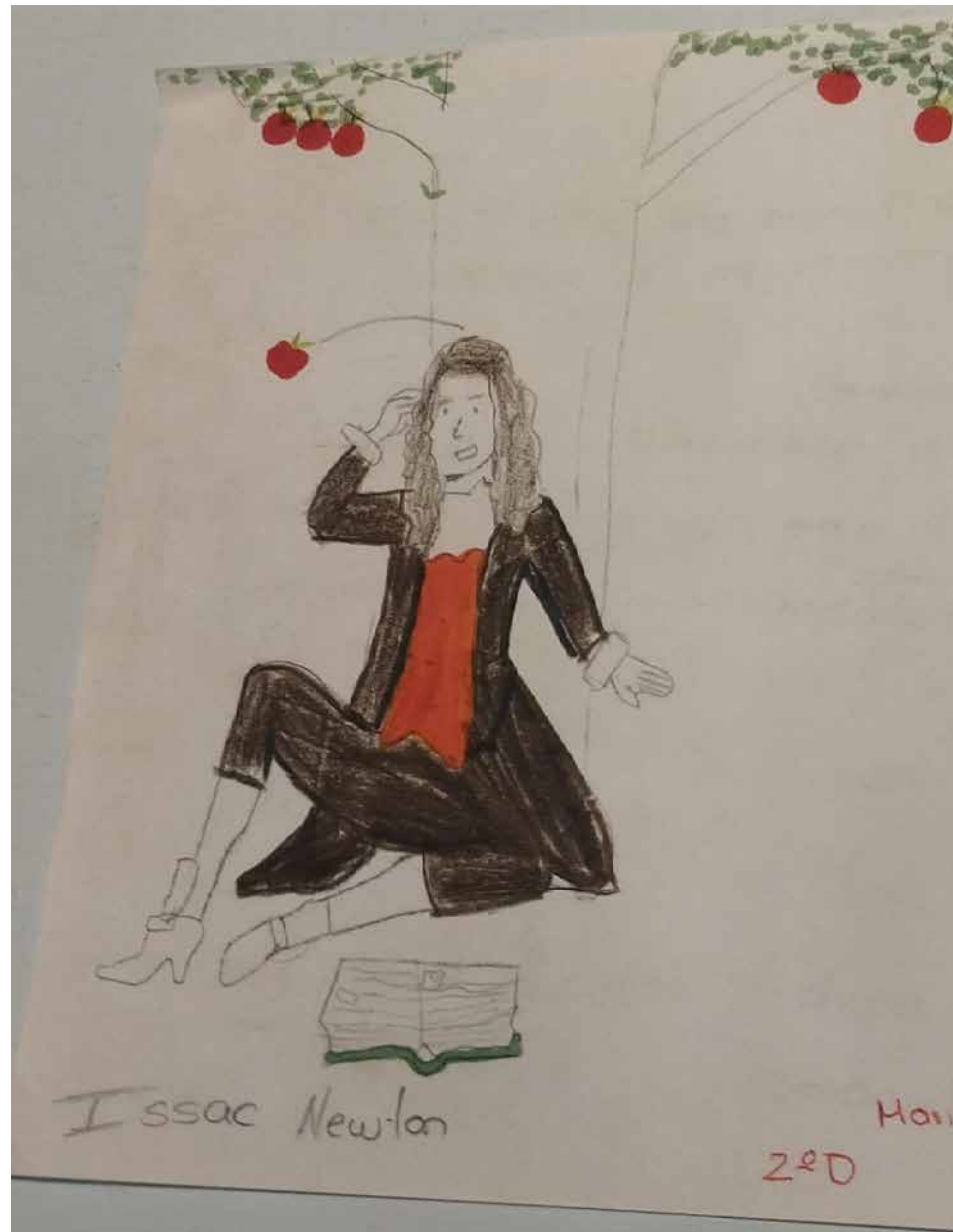
12

Nombre: Marisol Argüelles Vázquez

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre, a Isaac Newton sentado en el árbol justo cuando le cae la manzana en la cabeza.



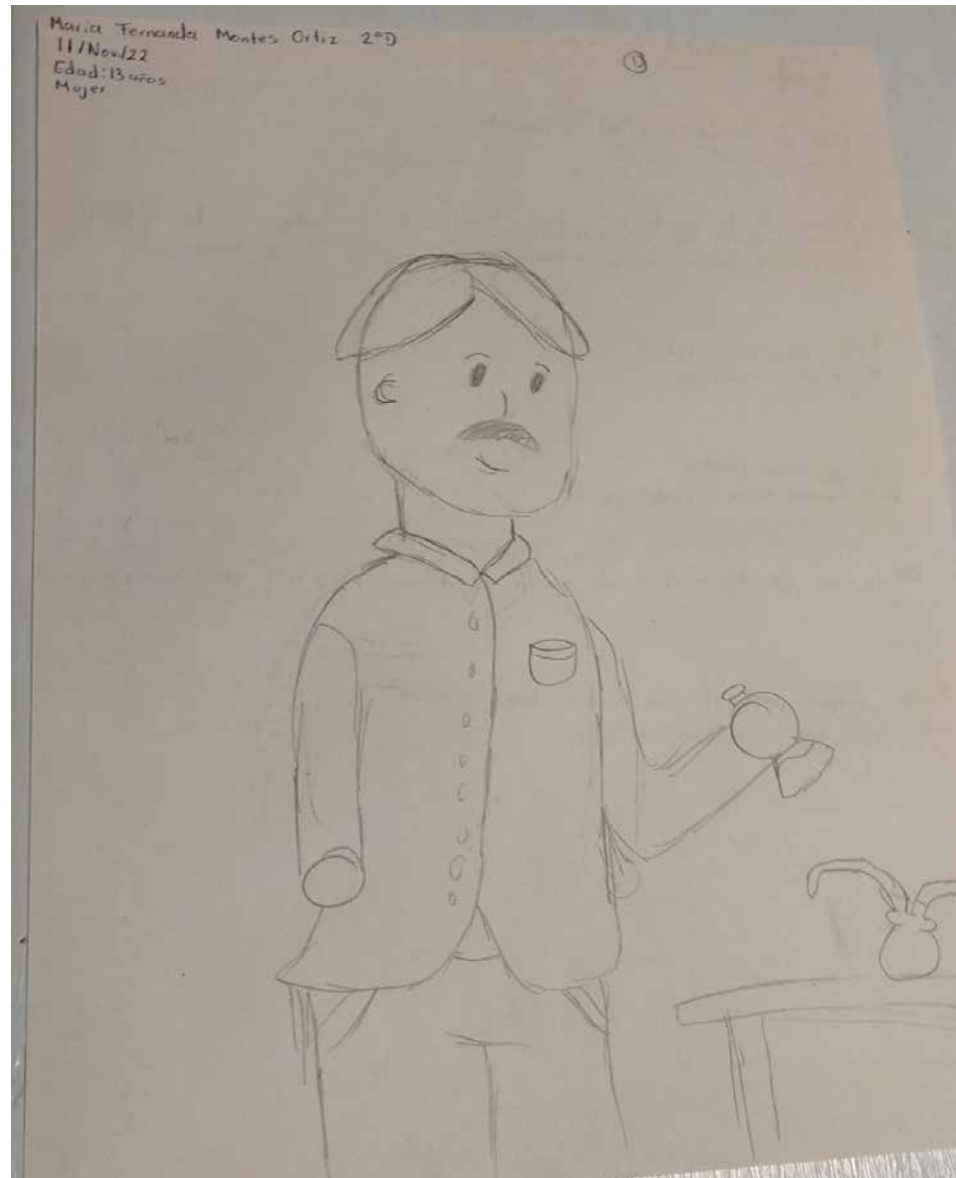
13

Nombre: María Fernanda Montes Ortiz

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre realizando un experimento.



14

Nombre: William Joshua Mireles Romero

Sexo: Masculino.

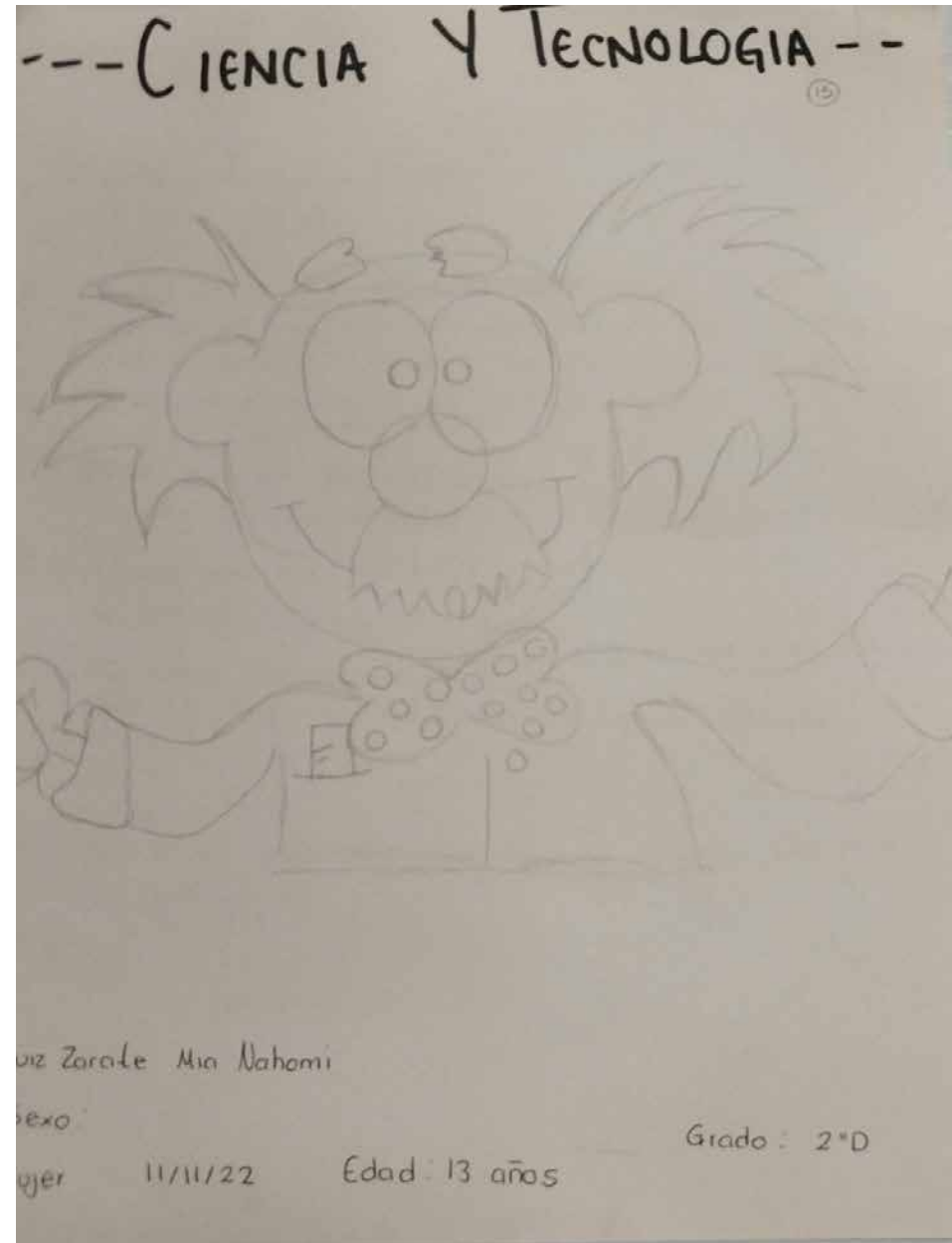
Edad: –

Dibujó: Isaac Newton



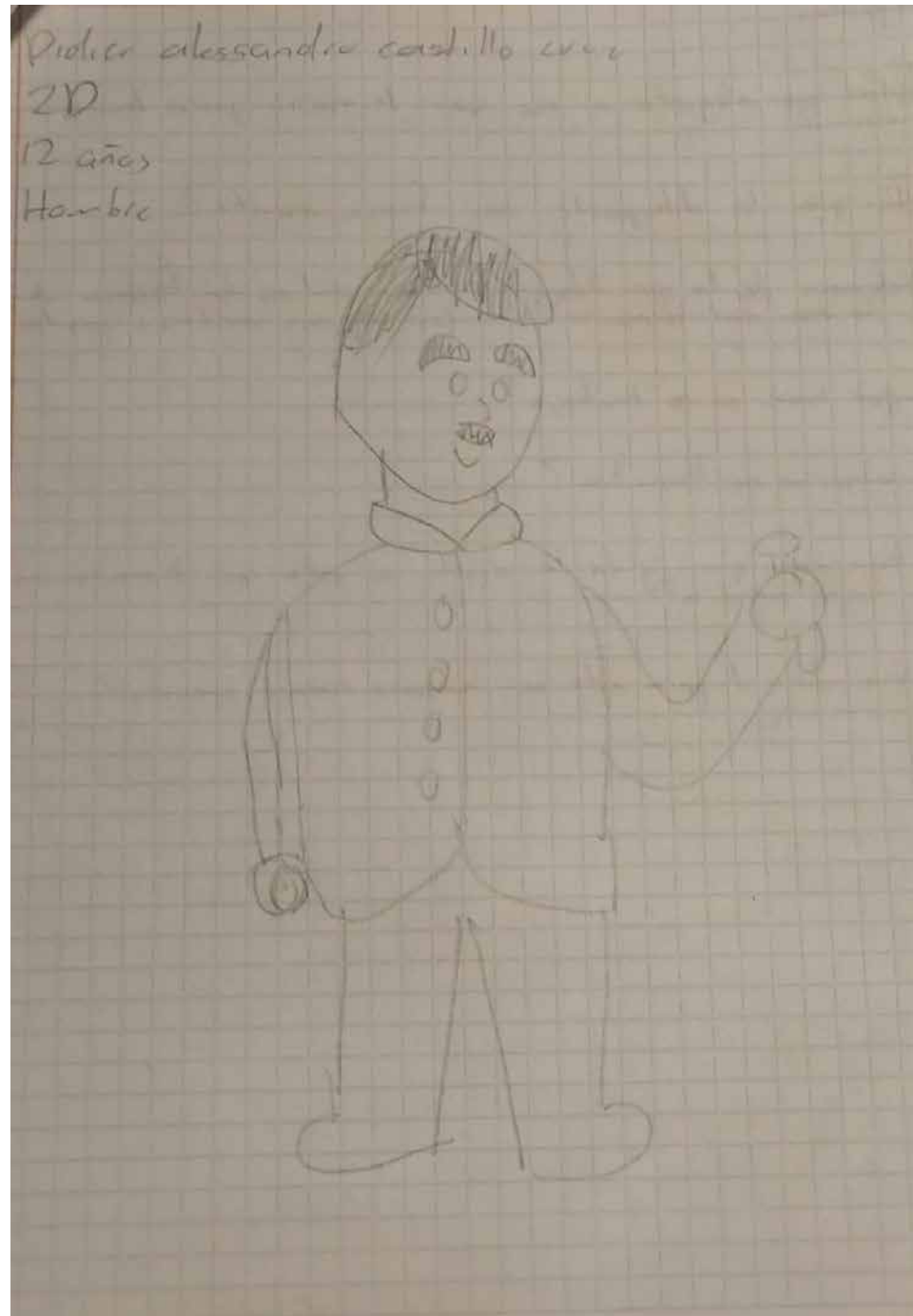
15

Nombre: Mia Nahomi Ruiz Zarate
Sexo: Femenino
Edad: 13
Dibujó: Hombre, se parece a Albert Einstein



16

Nombre: Didier Alessandro Castillo Cruz
Sexo: Masculino
Edad: 12 años
Dibujó: Hombre con bata y tubo de ensayo.



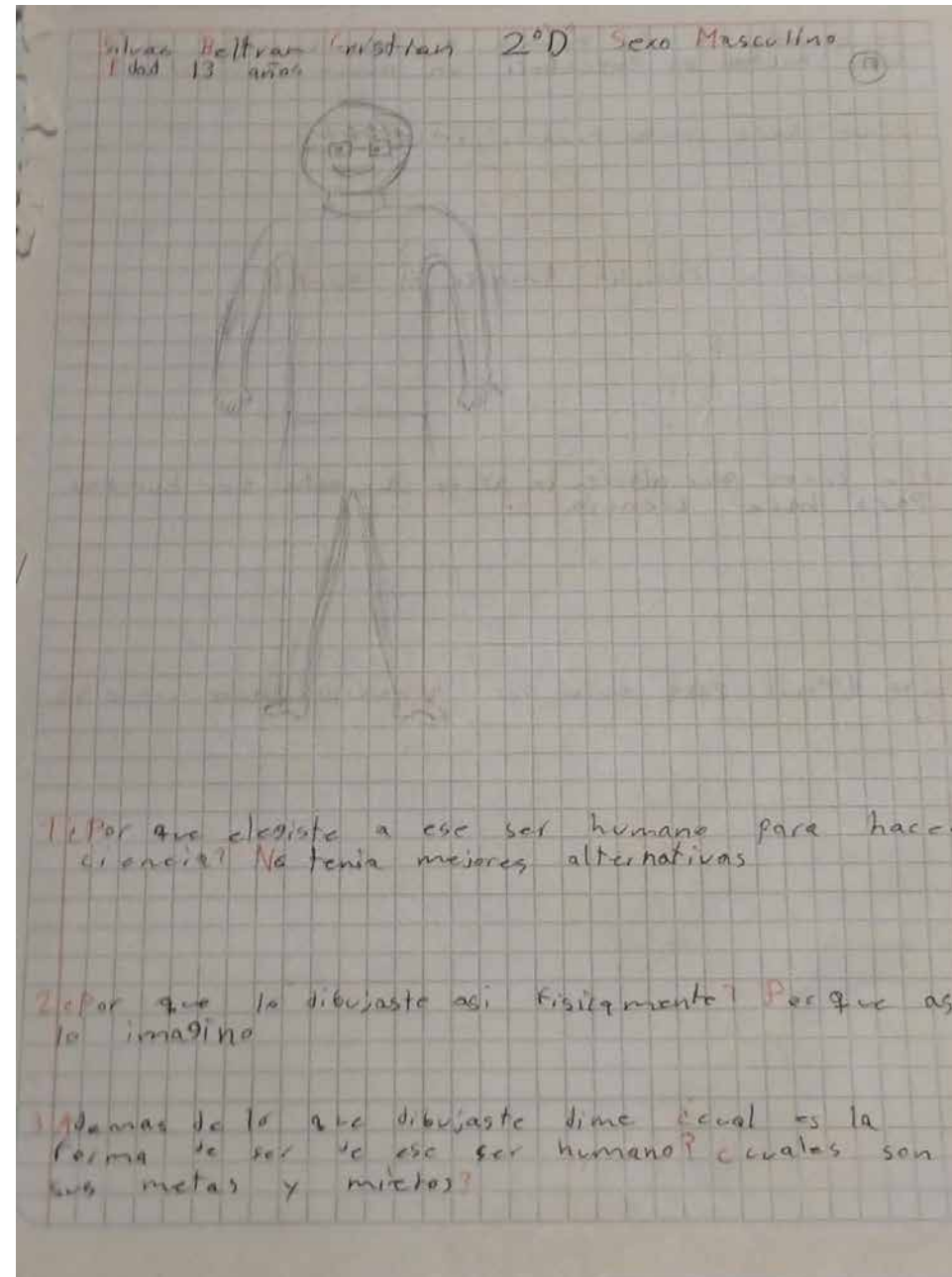
17

Nombre: Cristian Silva Beltrán

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujó: Hombre con lentes.



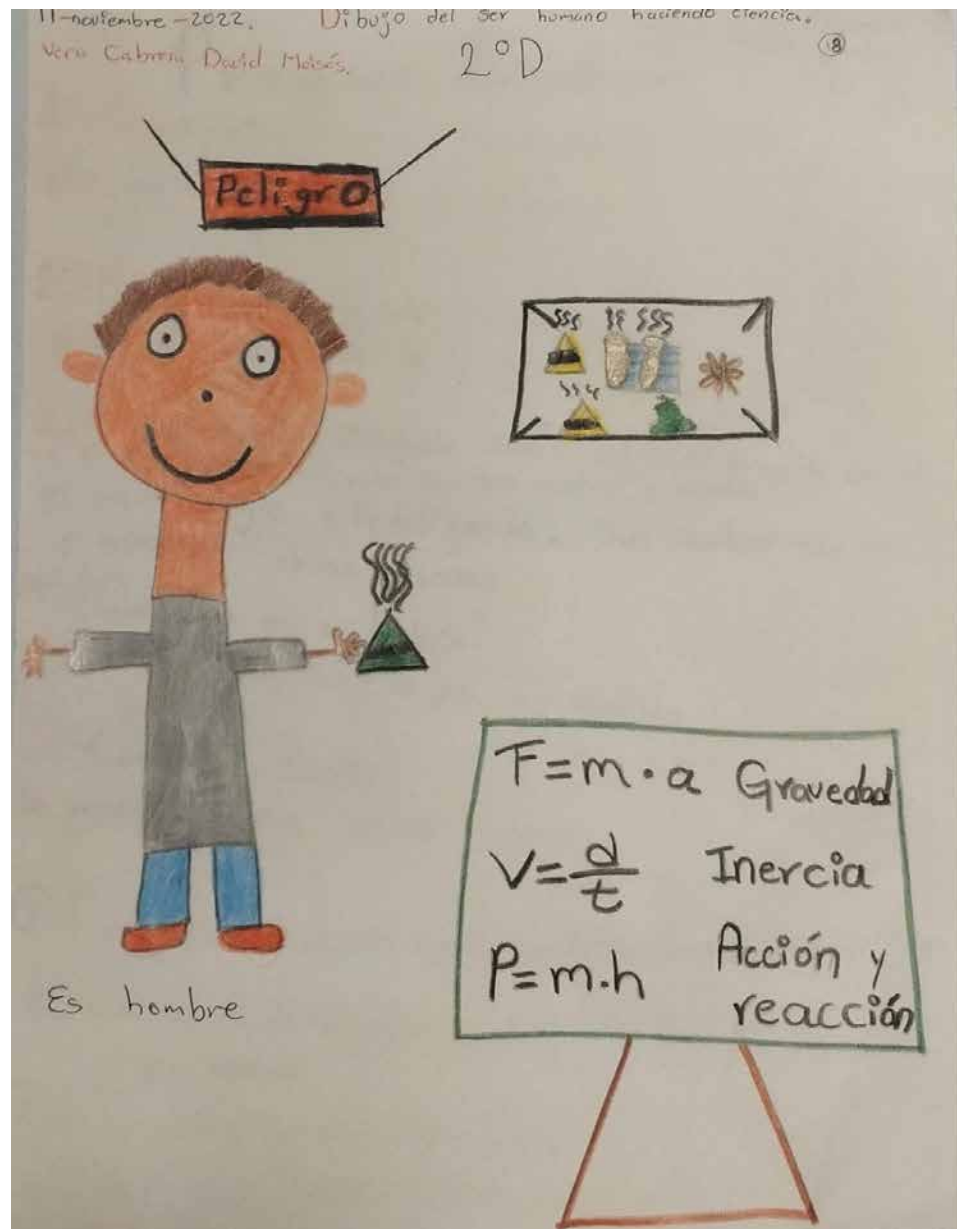
18

Nombre: David Moisés Vera Cabrera

Sexo: Masculino

Edad: - -

Dibujó: Niño, con fórmulas y mesa de experimentación.



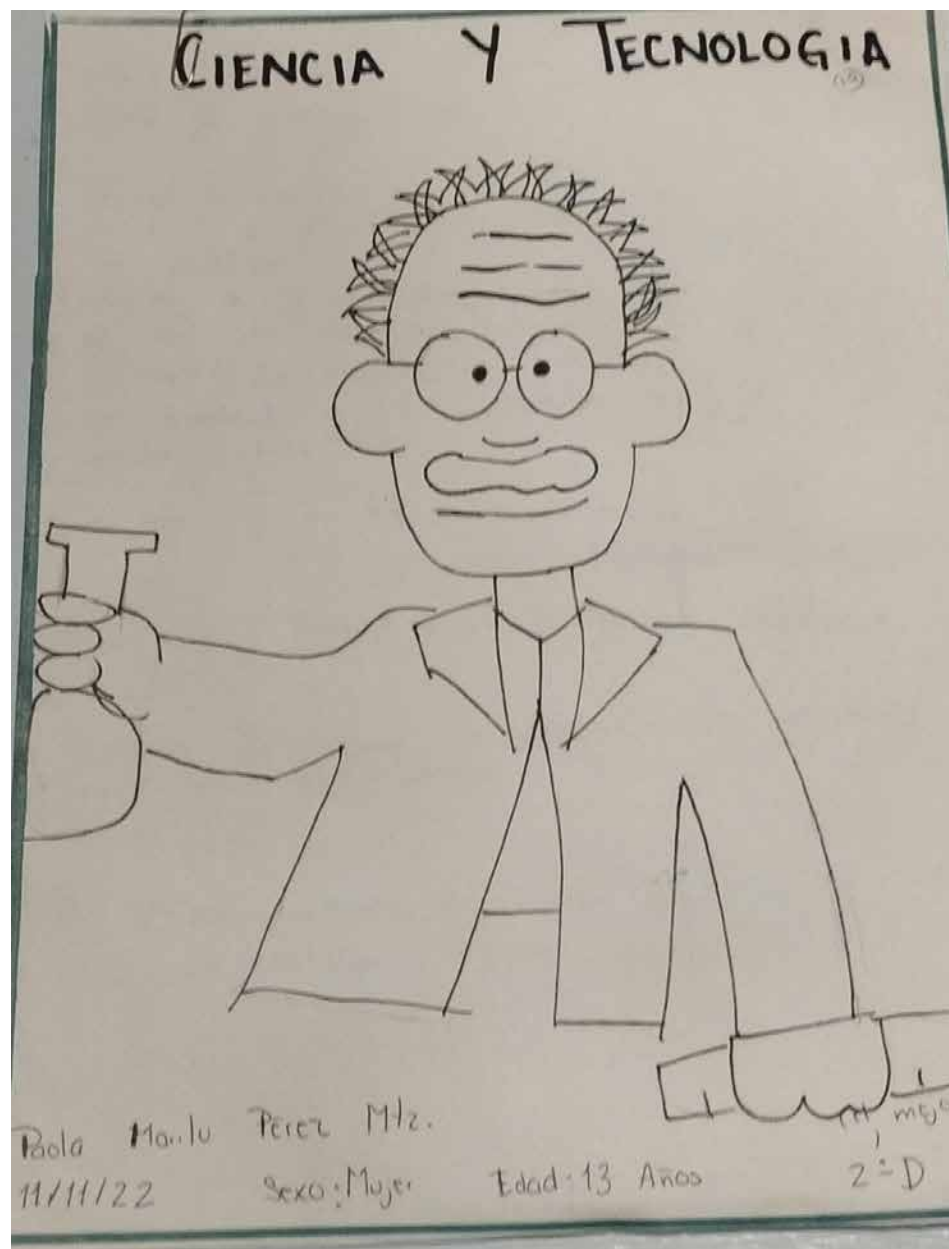
19

Nombre: Paola Marilú Pérez Martínez

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre con pipeta



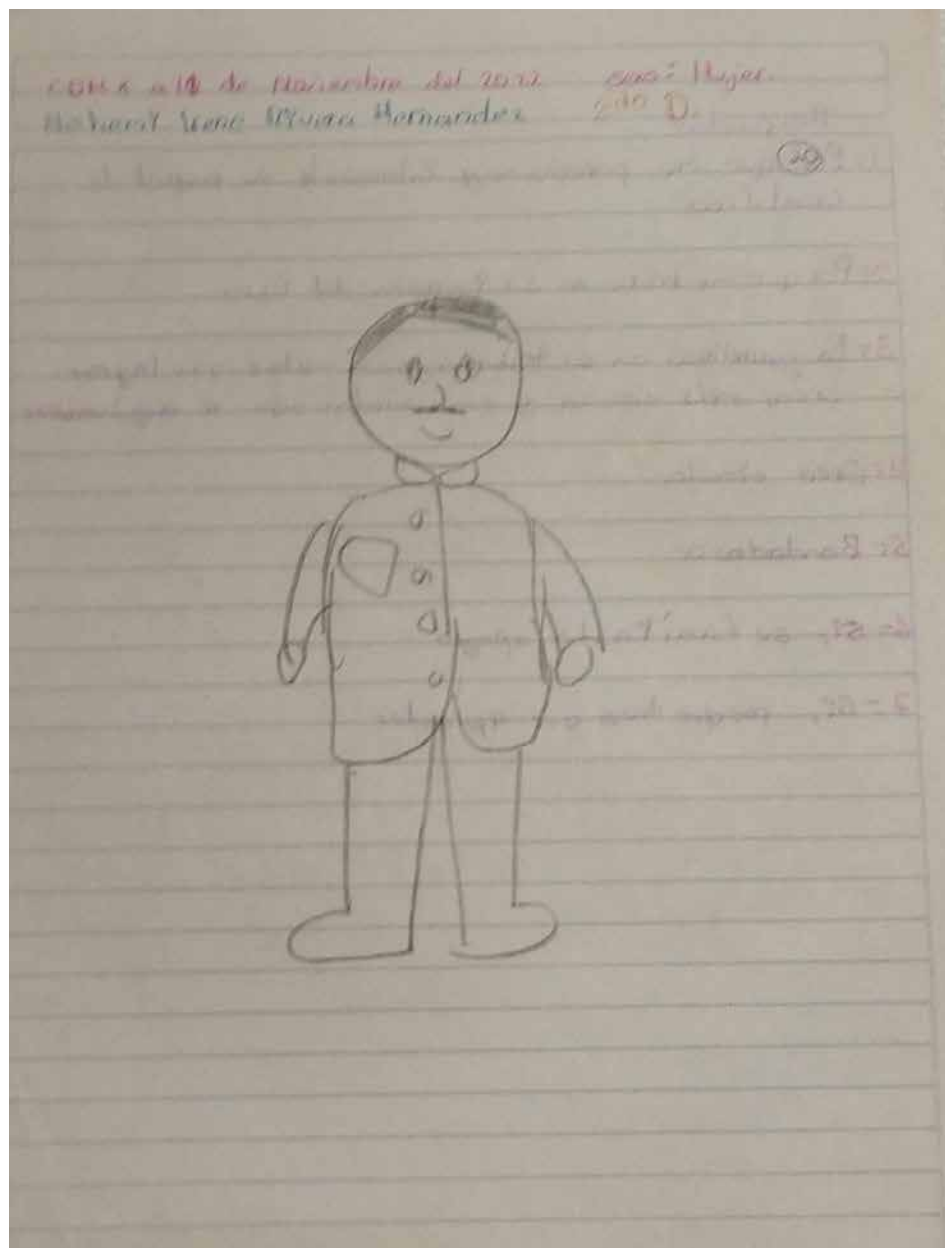
20

Nombre: Nohemí Irene Rivera Hernández

Sexo: Femenino

Edad: - -

Dibujó: Hombre con bata.



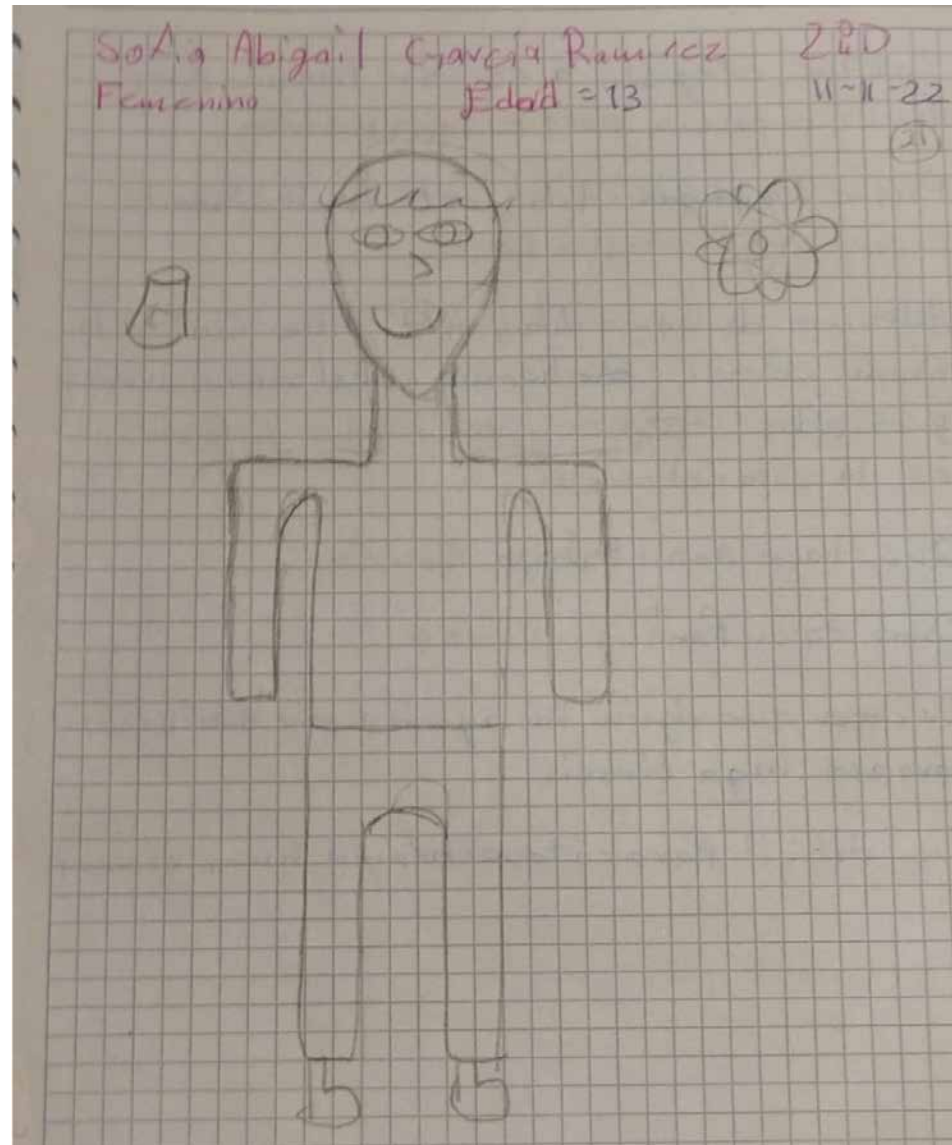
21

Nombre: Sofía Abigail García Ramírez

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujó: Hombre, un átomo y una pipeta.



22

Nombre: Judith Ambrosio Mota

Sexo: Femenino

Edad: - -

Dibujó: Hombre, con lentes de protección
y tubo de ensayo.



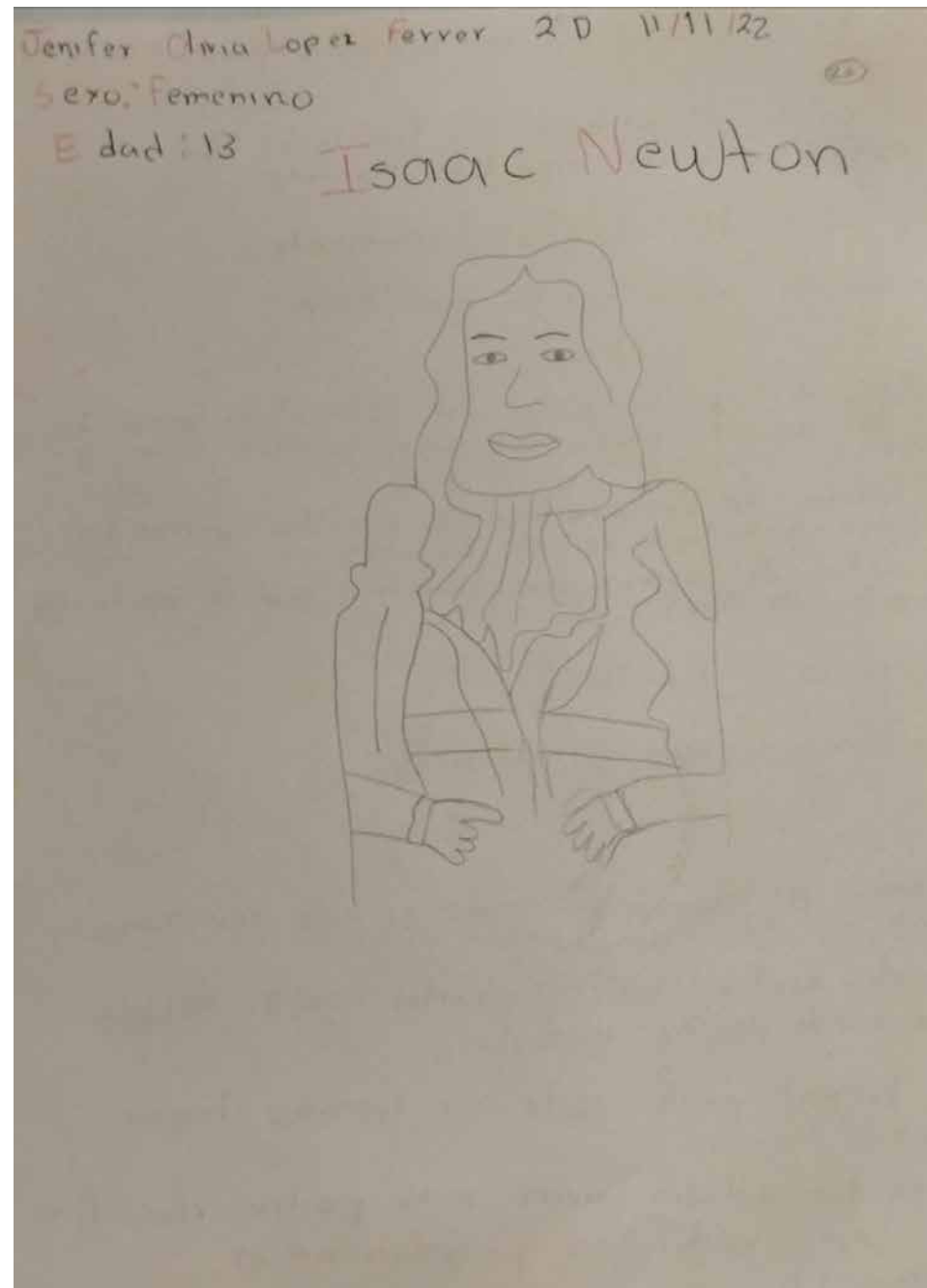
23

Nombre: Jennifer Olivia López Ferrer

Sexo: Femenino

Edad: 13

Dibujó: Hombre, Isaac Newton



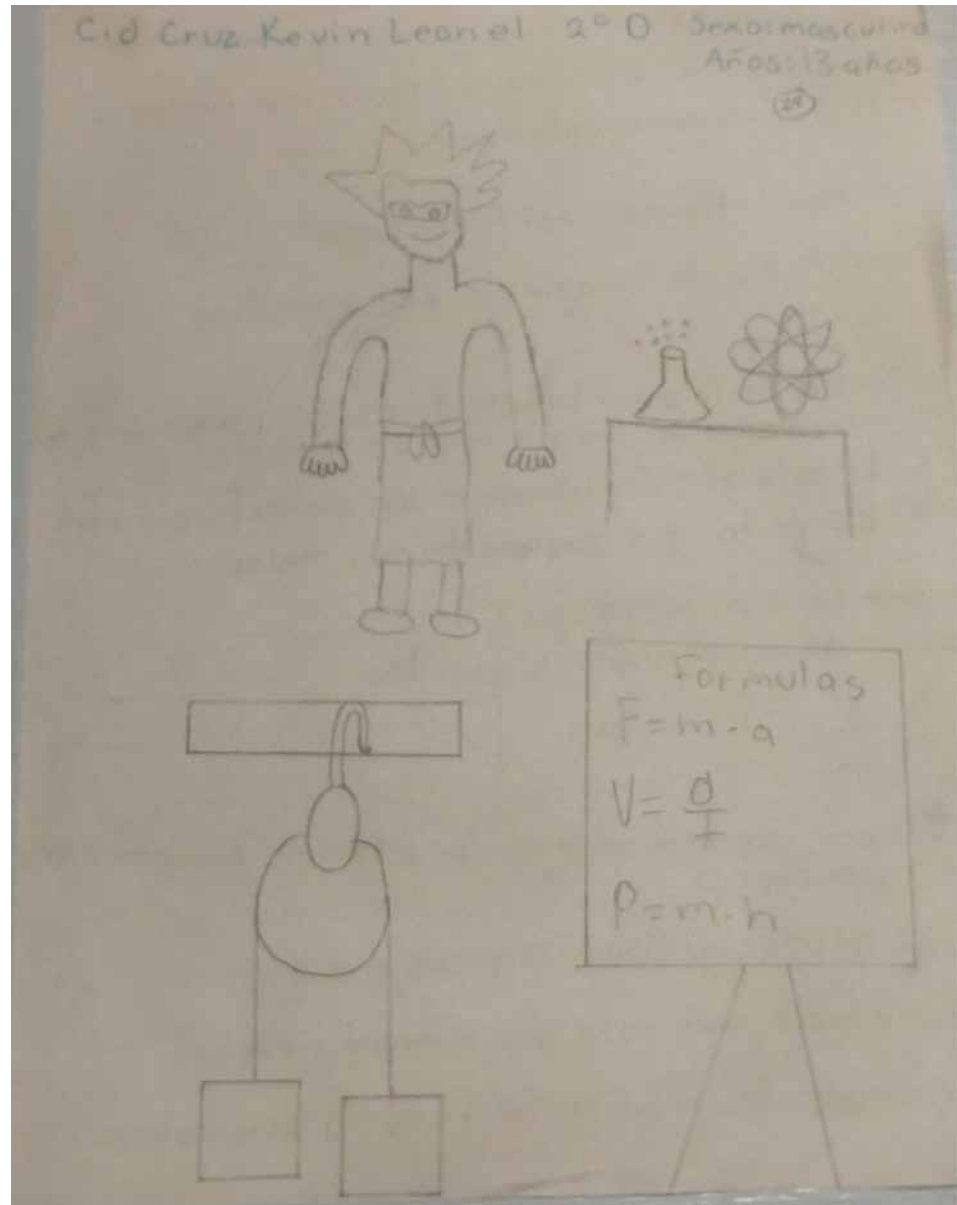
24

Nombre: Kevin Leonel Cid Cruz

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujó: Hombre, con lentes protectores,
pipeta con sustancia activa, átomo, fórmu-
las y otros elementos de laboratorio.



25

Nombre: Saúl Gómez Bravo

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujó: Hombre, Isaac Newton observando y preguntándose, un árbol y una manzana cayendo, una pipeta con sustancia activa y dibujos de átomos



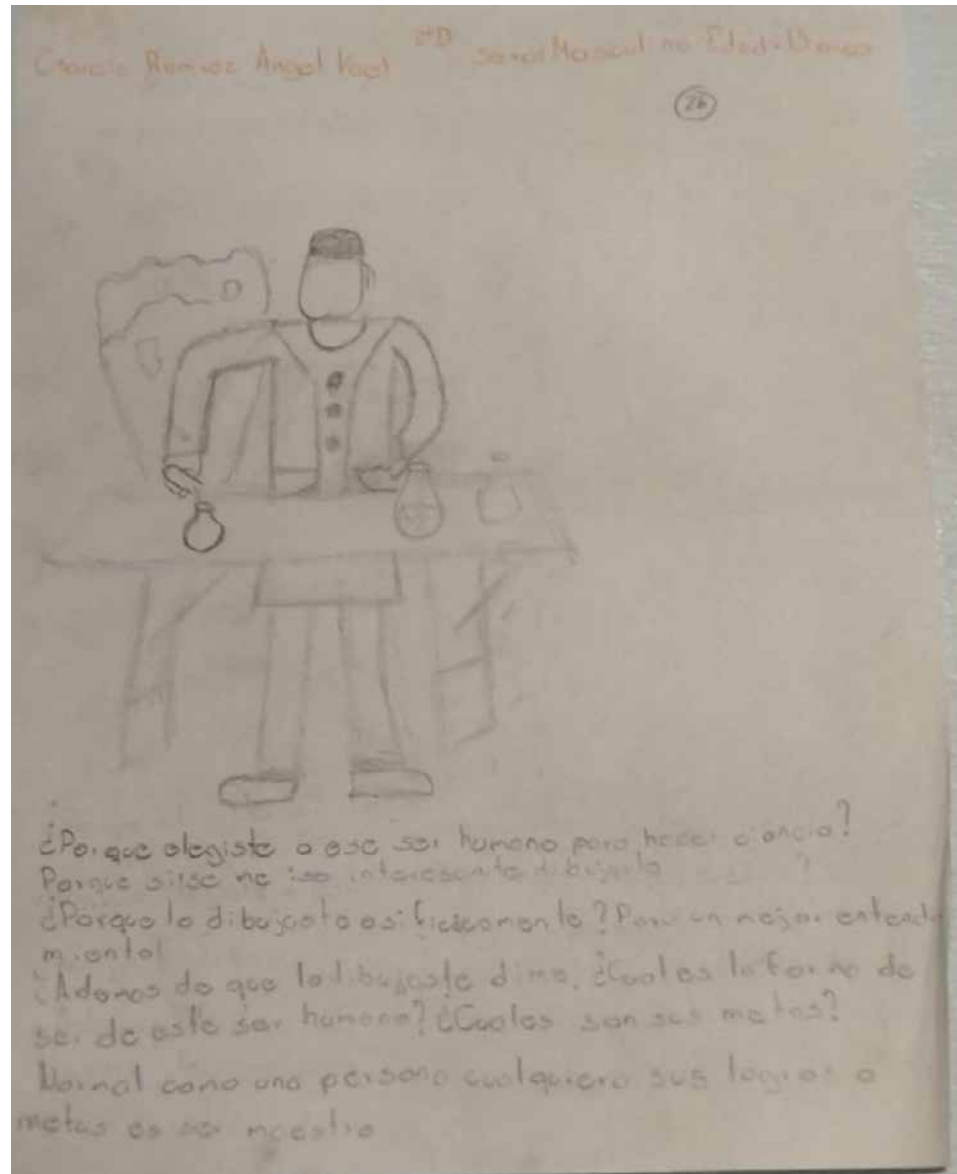
26

Nombre: Ángel Yael García Ramírez

Sexo: Masculino

Edad: 13

Dibujó: Hombre, con mesa de experimentos, sin rostro.



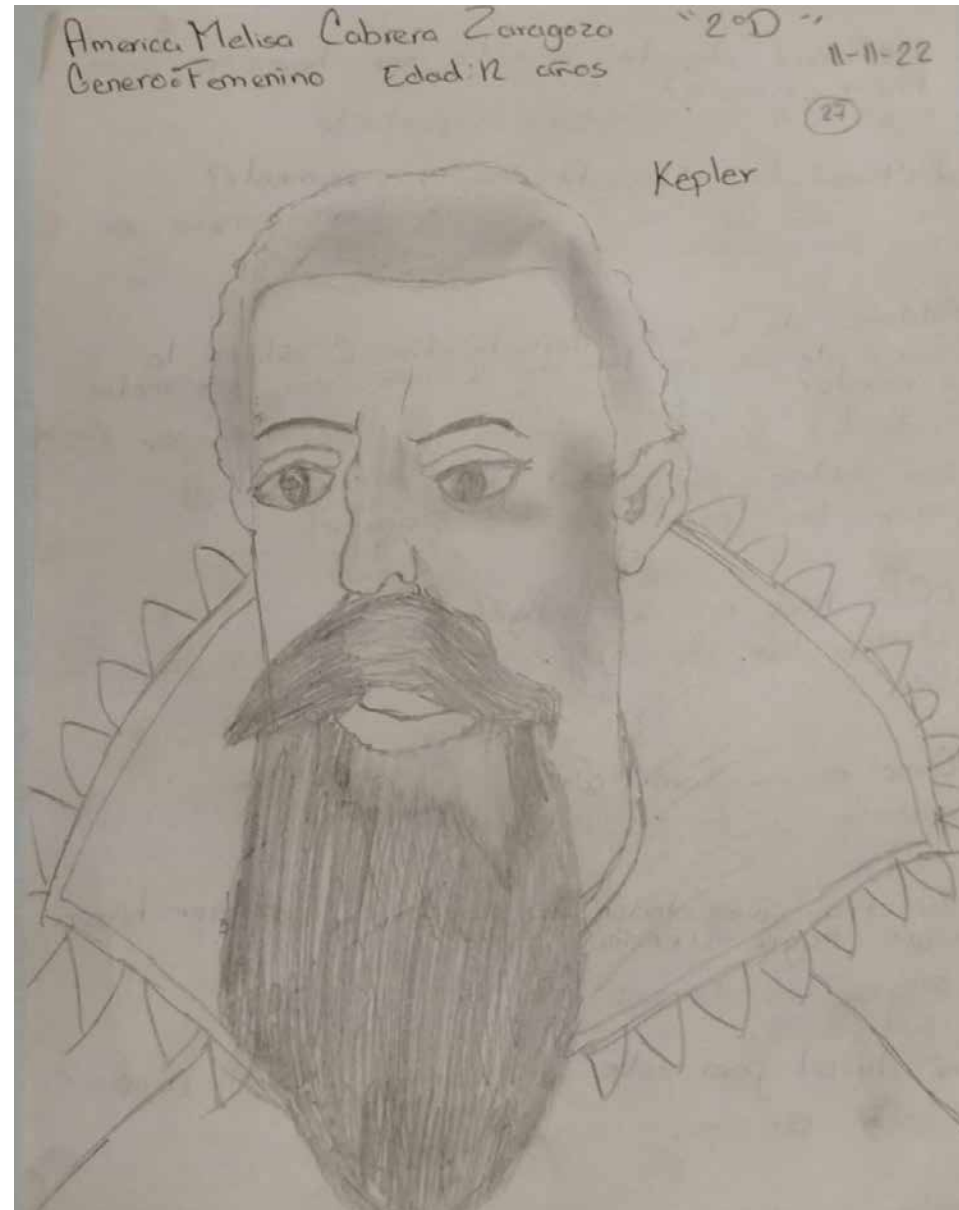
27

Nombre: América Melisa Cabrera Zaragoza

Sexo: Femenino

Edad: 12 años

Dibujó: Hombre, Kepler



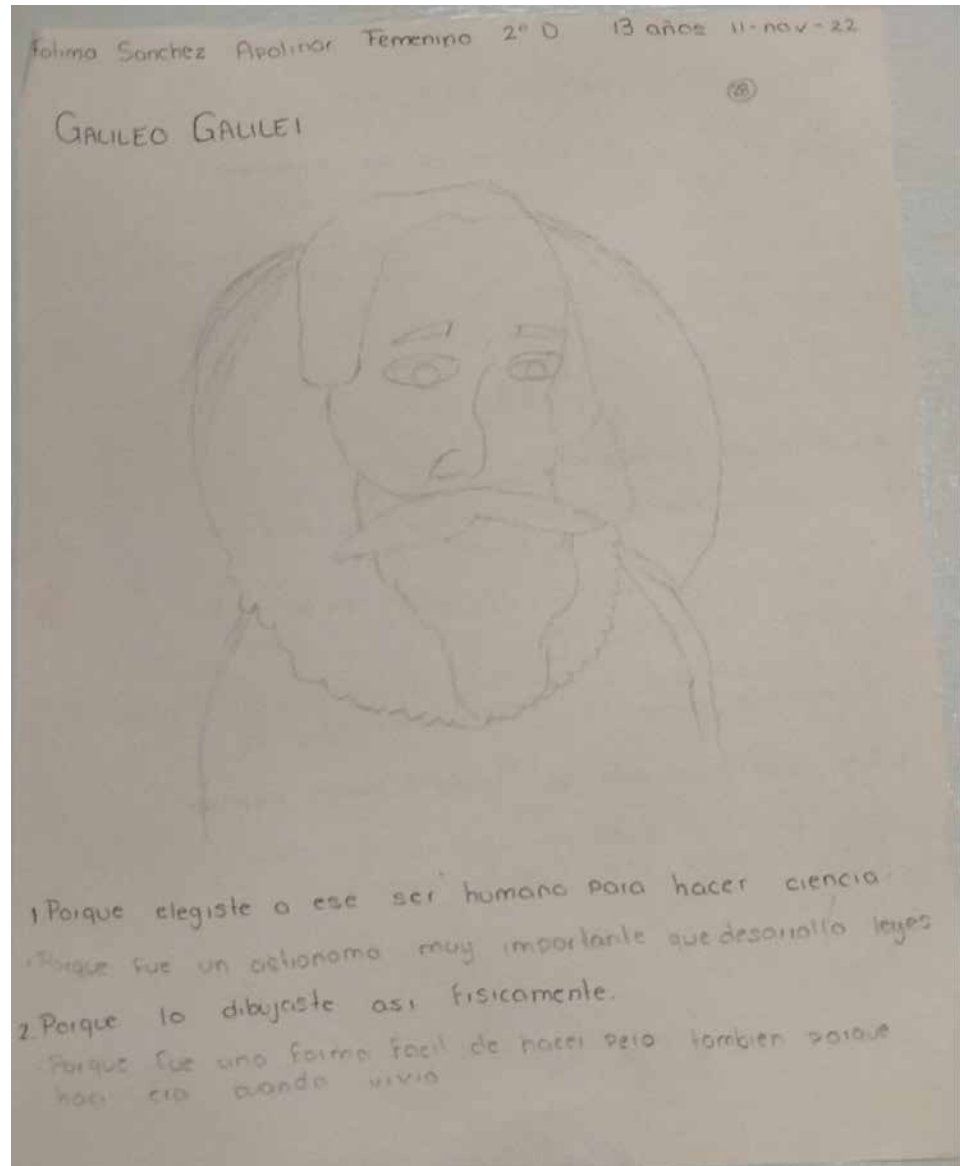
28

Nombre: Fátima Sánchez Apolinar

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre, Galileo Galilei



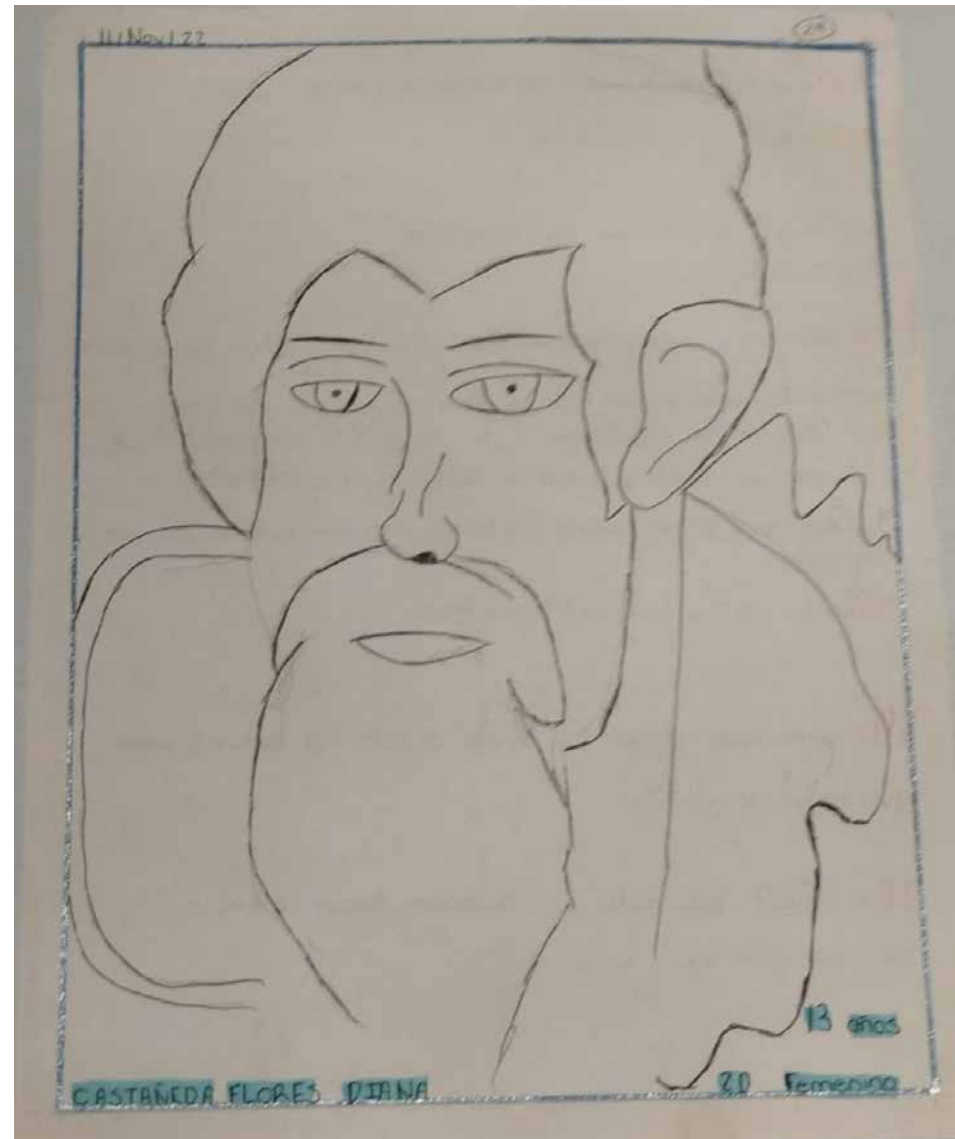
29

Nombre: Diana Castañeda Flores

Sexo: Femenino

Edad: 13 años

Dibujó: Hombre, Kepler



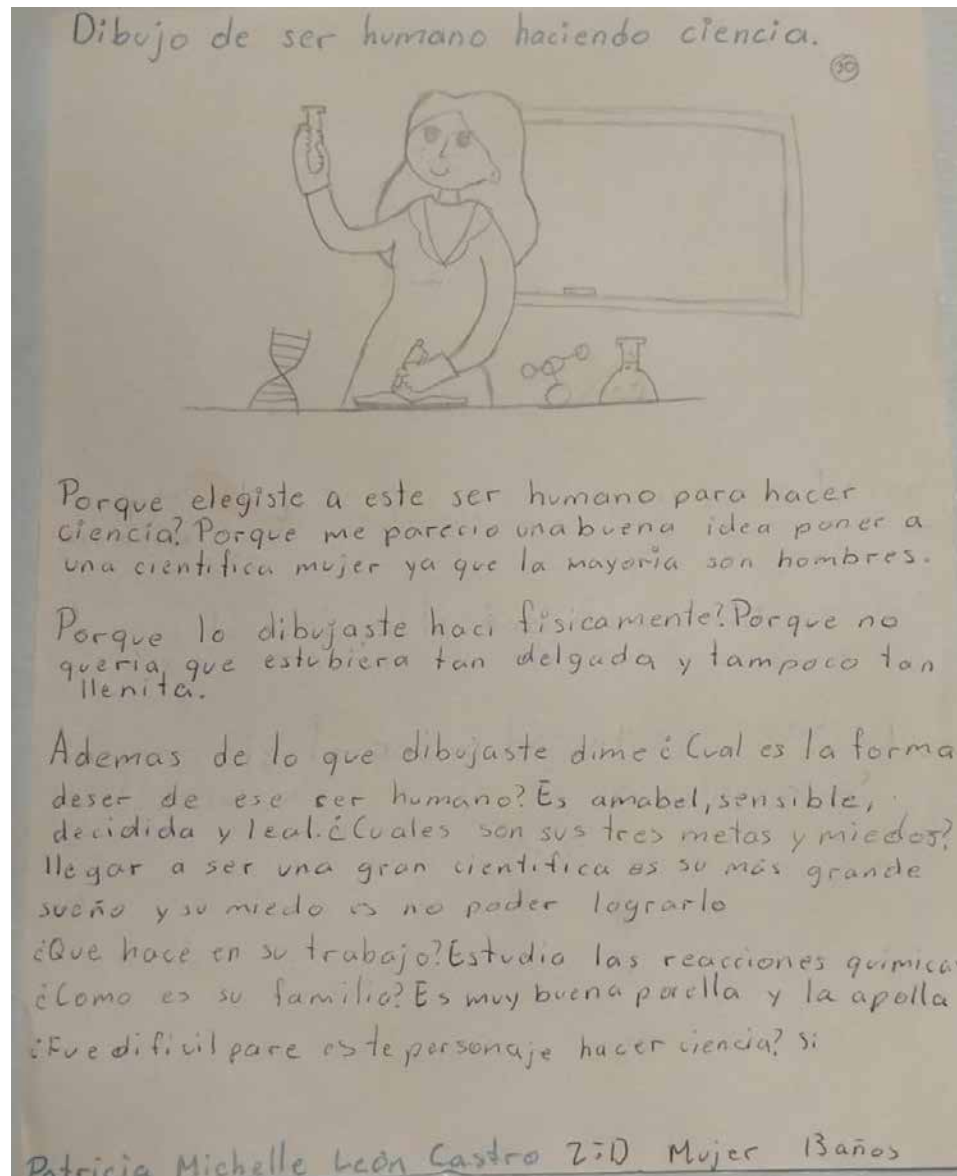
30

Nombre: Patricia Michelle León Castro

Sexo: Femenino

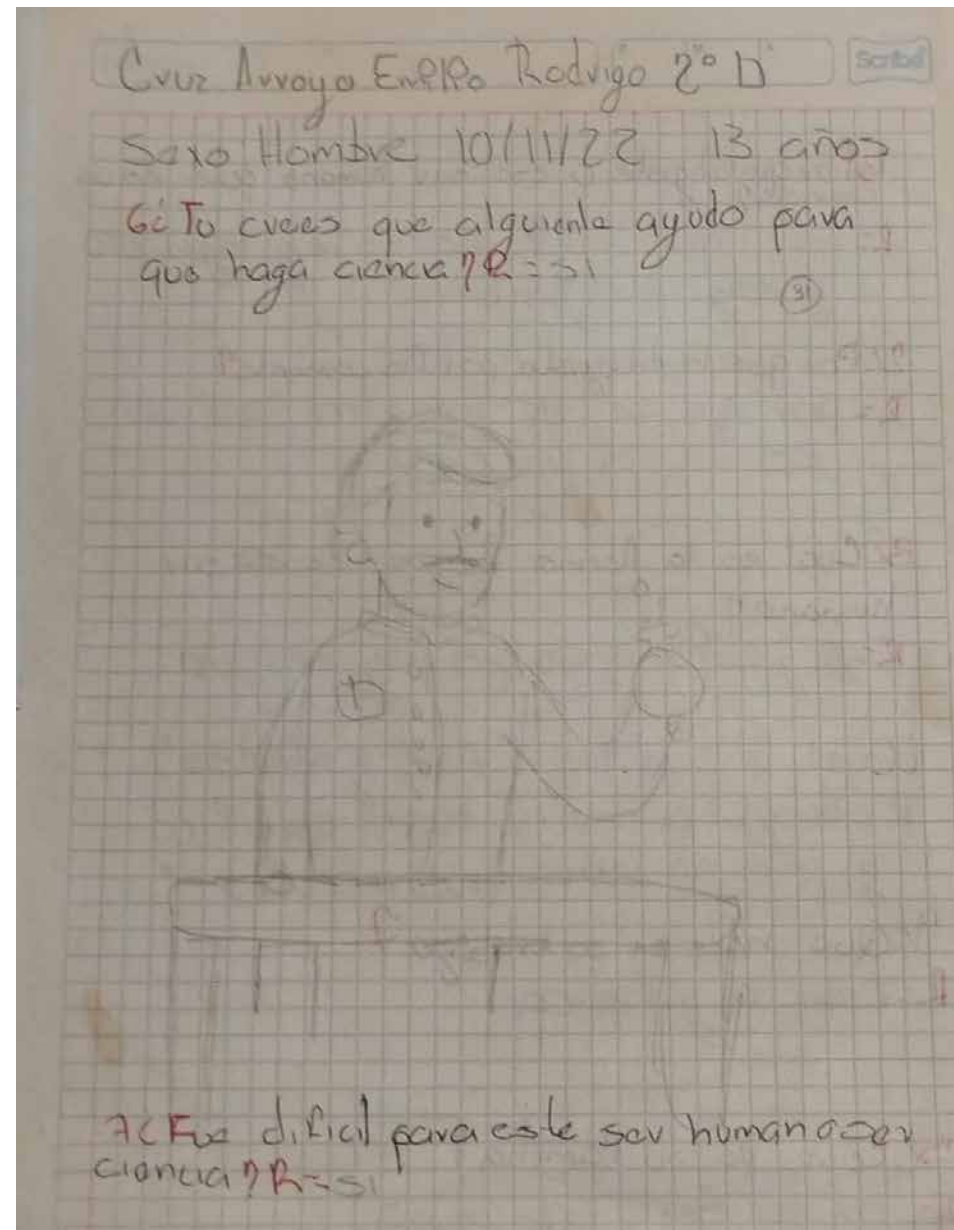
Edad: 13 años

Dibujó: Una mujer haciendo experimentos
y tomando notas



31

Nombre: Emilio Rodrigo Cruz Arroyo
Sexo: Masculino
Edad: 13 años
Dibujó: Hombre, con bata y haciendo experimentos.



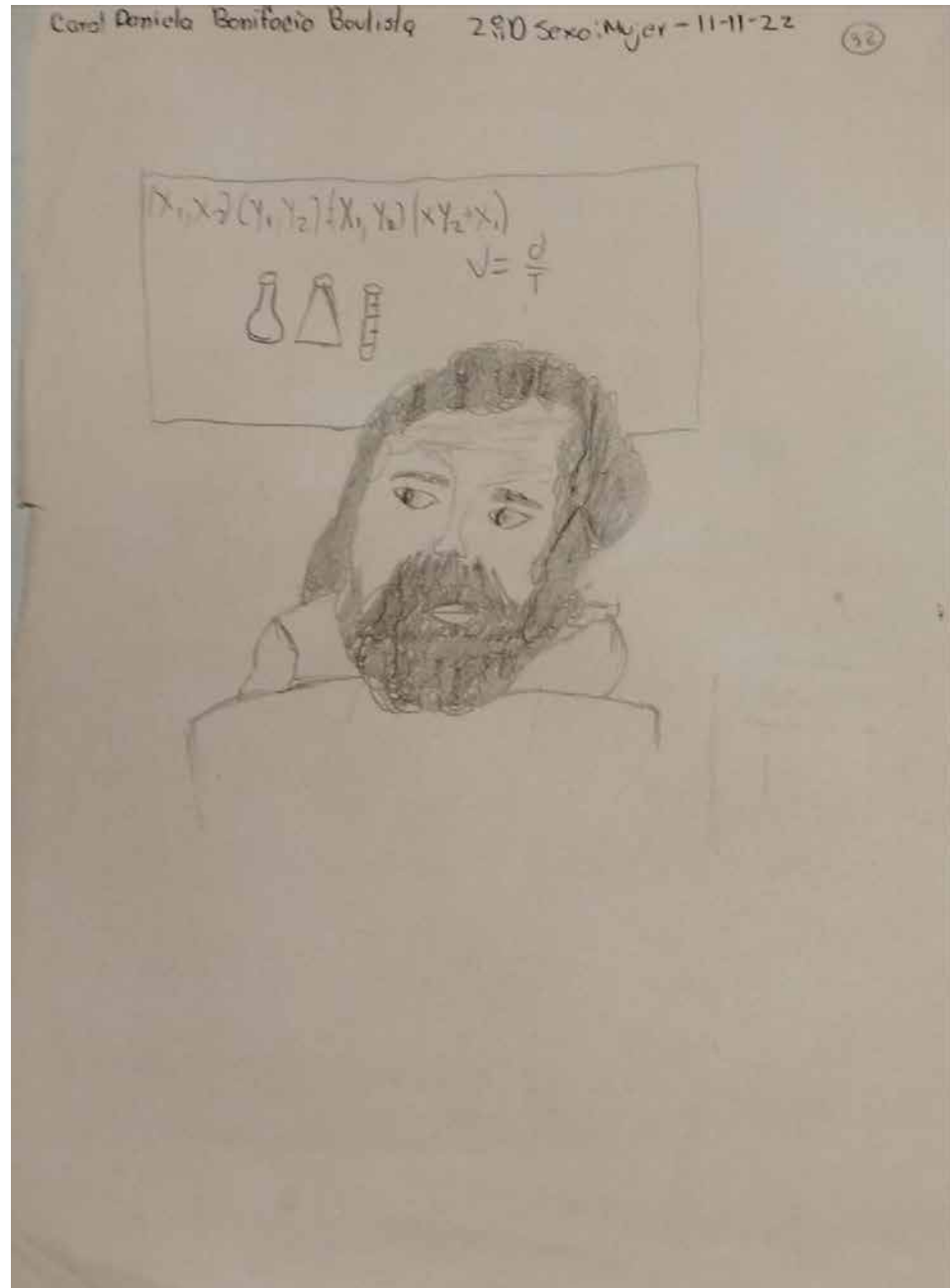
32

Nombre: Daniela Bonifacio Bautista

Sexo: Femenino

Edad: 12 años

Dibujó: Hombre con barba y pizarra con fórmulas



Total de alumnos grupo D

Total de personas que no contestaron
o no señalaron su identificación
con algún sexo - **6%**

Total de mujeres - **56%**

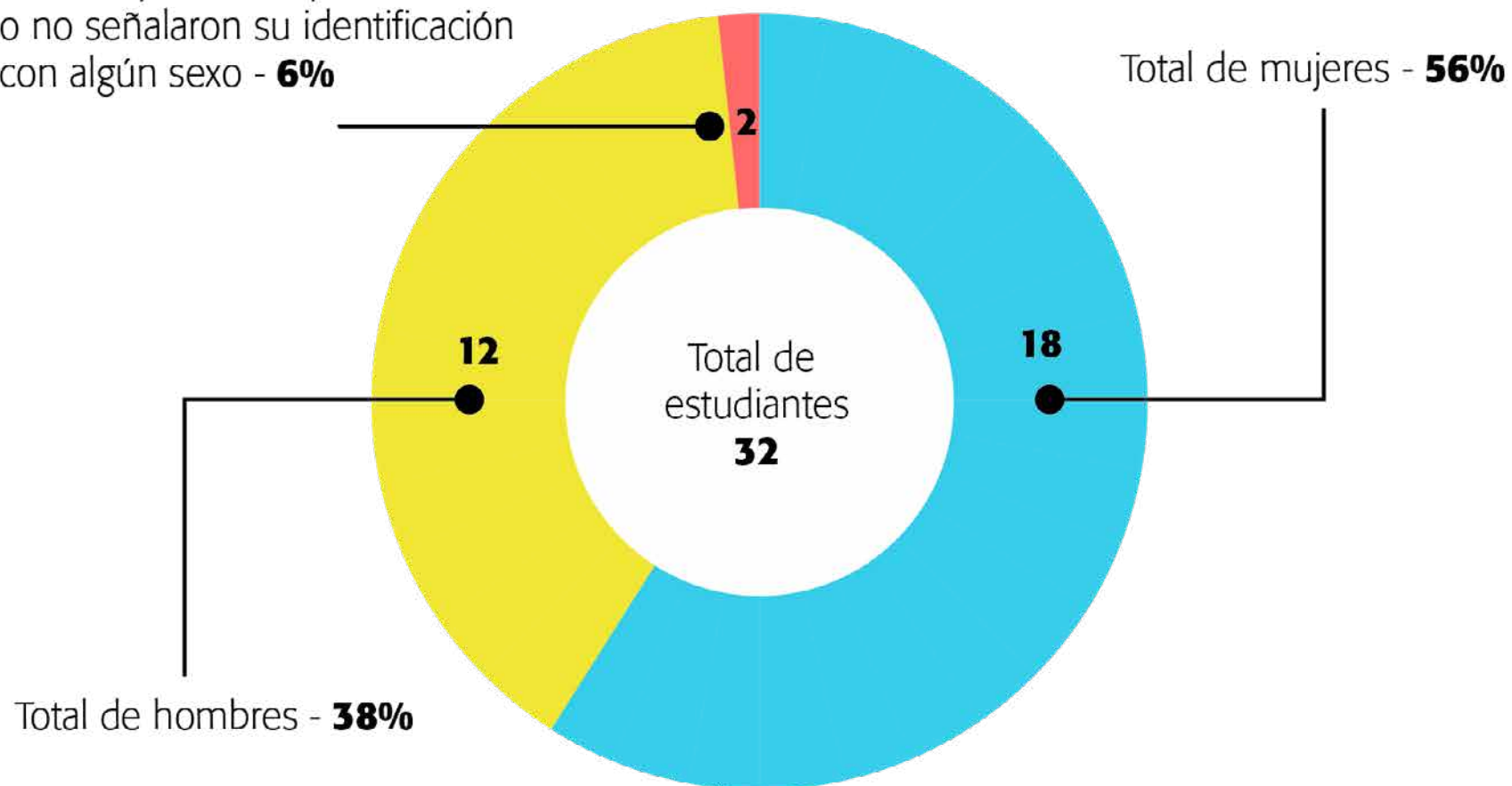


Figura 4.6 anexos

Categorías de dibujos grupo D

1	Hombre inspirado en un científico real.	8	16	Hombre de cabello largo y peinado.	1
2	Dibujo con material de laboratorio.	6	17	Hombre sin rostro.	1
3	Hombre con bata.	5	18	Niña con bata.	1
4	Hombre que hace ciencia.	4	19	Irma de joven.	1
5	Rostro de hombre.	3	20	Mujer con bata.	1
6	Hombre con lentes de protección.	3	21	Dibujo situado en la Feria de la Ciencia.	1
7	Hombre con pipeta en la mano.	3	22	Dibujo con apuntes y mesa con sustancias y probetas.	1
8	Dibujo con mesa.	2	23	Busto de hombre de otra época.	1
9	Mujer haciendo experimento.	2	24	Dibujo con una pipeta y un átomo.	1
10	Hombre realizando un experimento.	2	25	Hombre con lentes.	1
11	Hombre sentado debajo de un árbol y le cae una manzana en la cabeza.	2	26	Hombre con tubo de ensayo.	1
12	Hombre con vestimenta de otro siglo.	1	27	Hombre con barba.	1
13	Hombre con cubrebocas.	1	28	Dibujo con pizarrón.	1
14	Hombre con pantalones.	1	29	Dibujo estilo manga.	1
15	Hombre que sostiene una sustancia.	1			

Total de estudiantes en los 4 grupos

Total de personas que no contestaron
o no señalaron su identificación
con algún sexo - **11%**

Total de mujeres - **56%**

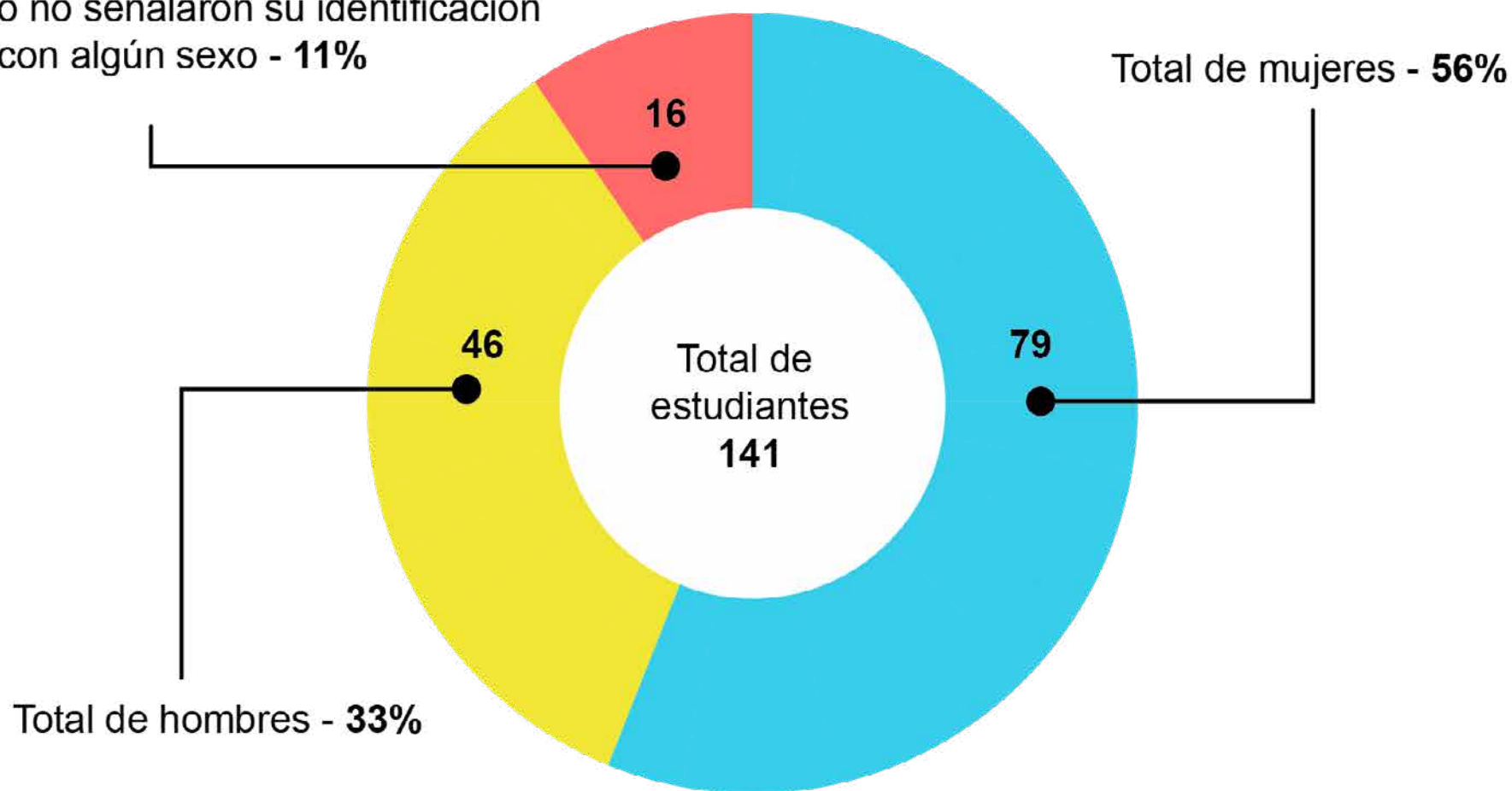


Figura 4.7 anexos

Total de categorías de dibujos de los cuatro grupos

Categorías de dibujos					
1	Persona con bata blanca.	95	26	Dibujo con matraces y fórmulas.	8
2	Dibujo de más de la mitad de la hoja.	58	27	Matraz con sustancia activa con burbujas.	8
3	Persona joven.	43	28	Persona con un pizarrón.	8
4	Persona delgada.	42	29	Tubo de ensayo con sustancia activa.	8
5	Persona que hace ciencia.	37	30	Hombre pelón.	8
6	Mesa con objetos de laboratorio.	32	31	Dibujo de un cuarto de hoja.	7
7	Persona feliz.	25	32	Dibujo de tamaño mediano.	6
8	Persona sonriente.	24	33	Hombre con tubo de ensayo y matraz en las manos.	6
9	Dibujo de toda la hoja.	23	34	Hombre con guantes de protección.	6
10	Dibujo de menos de la mitad de la hoja.	23	35	Hombre con vestimenta casual.	6
11	Dibujo con material de laboratorio.	20	36	Hombre con suéter.	6
12	Dibujo de casi toda la página.	20	37	Hombre con cabello chino.	5
13	Persona con lentes.	16	38	Persona con una mesa.	5
14	Hombre peinado.	14	39	Hombre pensativo.	5
15	Dibujo con pizarrón.	13	40	Persona con lentes de protección.	5
16	Persona con matraz en la mano.	13	41	Hombre serio.	5
17	Hombre con tubo de ensayo en la mano.	12	42	Hombre de cabello alborotado.	5
18	Persona con googles de laboratorio.	11	43	Rostro de hombre.	3
19	Personaje masculino de caricatura.	11	44	Hombre con pipeta en la mano.	3
20	Hombre inspirado en un científico real.	11	45	Hombre que saca la lengua.	3
21	Persona despeinada.	10	46	Persona concentrada.	2
22	Persona con pantalón.	10	47	Mesa con un microscopio.	2
23	Hombre realizando experimento.	9	48	Mujer con cabello a los hombros, peinada.	2
24	Persona con cubrebocas.	9	49	Hombre blanco de pelo negro.	2
25	Persona con cabello corto.	9	50	Dibujo con texto.	2

Categorías de dibujos

51	Dibujo estilo manga.	2	76	Rostro con cuello largo.	1
52	Hombre sentado debajo de un árbol y le cae una manzana en la cabeza.	2	77	Rostro con cabello de picos, parece el sol.	1
53	Hombre con vestimenta de otro siglo.	2	78	Alrededor del rostro hay figuras que parecen matraces.	1
54	Hombre con bigote.	2	79	Hombre sentado detrás de una mesa.	1
55	Mujer con blusa negra.	2	80	Hombre que sostiene una sustancia	1
56	Mujer parece ser doctora.	1	81	Hombre sin rostro	1
57	Hombre subido en una escalera.	1	82	Irma de joven	1
58	Hombre que observa un matraz y tubo de ensayo.	1	83	Dibujo situado en la Feria de la Ciencia	1
59	Hombre medio calvo y con lentes.	1	84	Dibujo con una pipeta y un átomo	1
60	Hombre observando en un telescopio.	1	85	Hombre con barba	1
61	Mujer con corbata.	1	86	Mujer de 22 años.	1
62	Mesa con objetos médicos.	1	87	Hombre con un telescopio en las manos.	1
63	Hombre con marca de microscopio en el ojo.	1	88	Hombre observa los astros.	1
64	Hombre observando en un microscopio.	1	89	Hombre preocupado.	1
65	Mujer de cuerpo completo.	1	90	Hombre con un gato	1
66	Mujer peinada de un chongo.	1	91	Hombre de estatura baja.	1
67	Mujer con cabello café a los hombros y con fleco.	1	92	Una planta venenosa al lado de la mesa.	1
68	Gato encerrado en una jaula.	1	93	Gato encerrado en una jaula.	1
69	Hombre sin rostro.	1	94	Alrededor del hombre hay objetos de laboratorio con sustancias.	1
70	Hombre medio panzón.	1	95	Mesa vacía.	1
71	Hombre que experimenta con animales y usa sustancias desconocidas por la sociedad.	1	96	Hombre sin ropa.	1
72	Hombre de 25 años.	1	97	Hombre con cabello medio y abundante.	1
73	Hombre de 35 años.	1	98	Hombre moreno.	1
74	Telescopio sobre la mesa.	1	99	Hombre con nariz larga y ojos grandes.	1
75	Hay una nube de fuego detrás del hombre.	1	100	Mujer con capucha que no muestra el rostro	1

Categorías de dibujos

101	Hombre con poco cabello.	1	118	Hombre psicópata.	1
102	Dibujo con una fotografía en él.	1	119	Hombre mayor.	1
103	Hombre con gérmenes alrededor de él.	1	120	Hombre con alas en lugar de brazos.	1
104	Hombre insano.	1	121	Hombre con ojos rojos.	1
105	Hombre de cabello blanco.	1	122	Hombre con portátil en la mano.	1
106	Mujer con especie de abrigo.	1	123	Dibujo con mesa y libro.	1
107	Mujer de 30 años.	1	124	Hay una especie de diablo.	1
108	Mujer agobiada.	1	125	Mujer con vestido rosa.	1
109	Dibujo con letrero "zona de radioactividad".	1	126	Mujer con coletas en el cabello.	1
110	Dibujo con leyenda "ya me cansé".	1	127	Mesa con animales.	1
111	Hombre mayor.	1	128	Repisa con objetos de laboratorio.	1
112	Dibujo con otro dibujo dentro.	1	129	Mesa con fórmulas.	1
113	Mujer con vestido azul.	1	130	Mujer de 24 años.	1
114	Mujer con blusa.	1	131	Mujer pensativa.	1
115	Mujer con cabello a los hombros y peinado.	1	132	Señalamiento de peligro.	1
116	Hombre en un laboratorio con sustancias activas.	1	133	Mujer se visualiza ganando un premio científico.	1
117	Hombre cuaderno en la mano.	1			

Segundo cuestionario a las y los alumnos

Total de alumnos grupo A

Total de personas que no contestaron
o no señalaron su identificación
con algún sexo - **10,3%**

Total de mujeres - **48,3%**

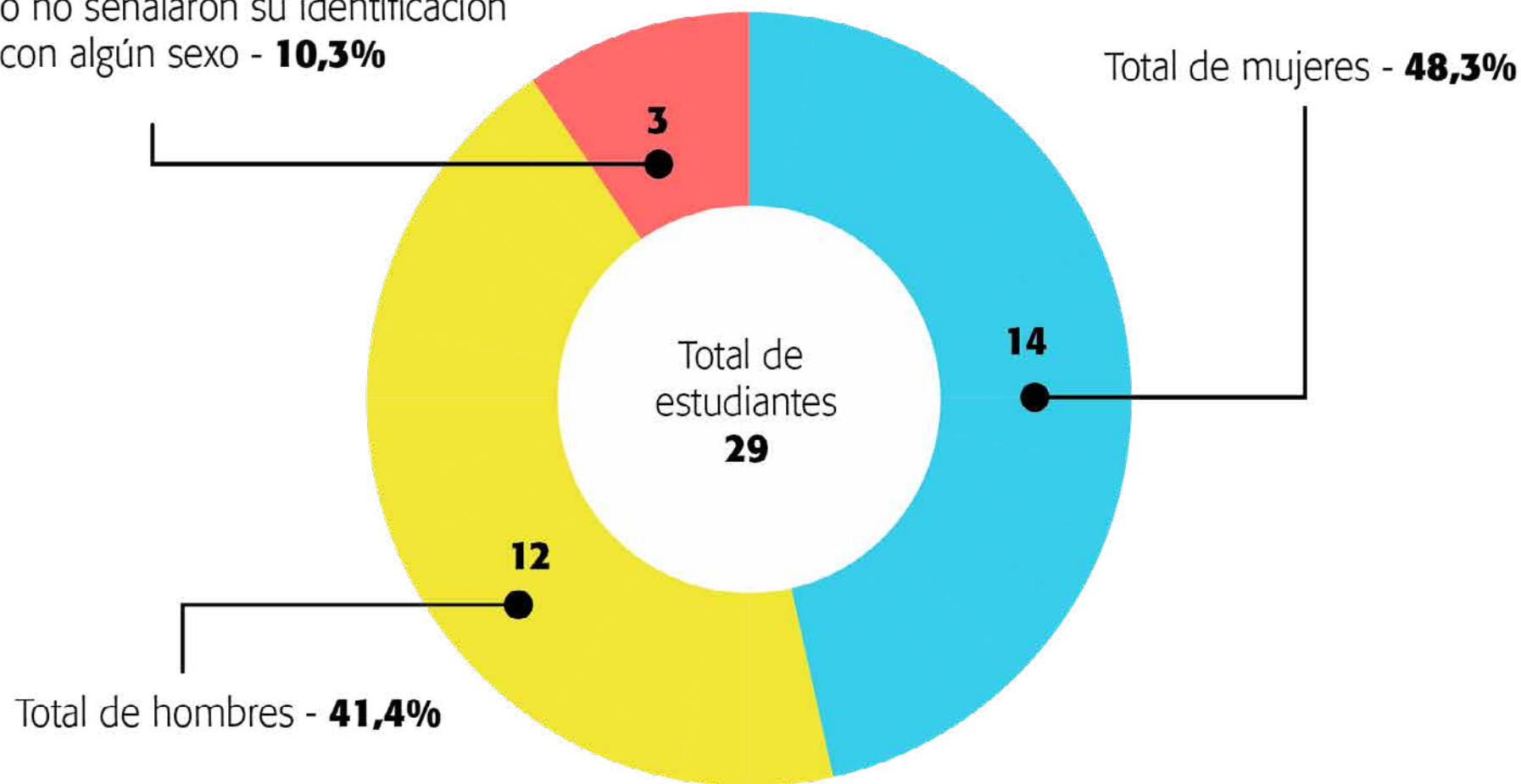


Figura 4.8 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Total de alumnos grupo B

Total de personas que no contestaron
o no señalaron su identificación
con algún sexo - **2,5%**

Total de mujeres - **62,5%**

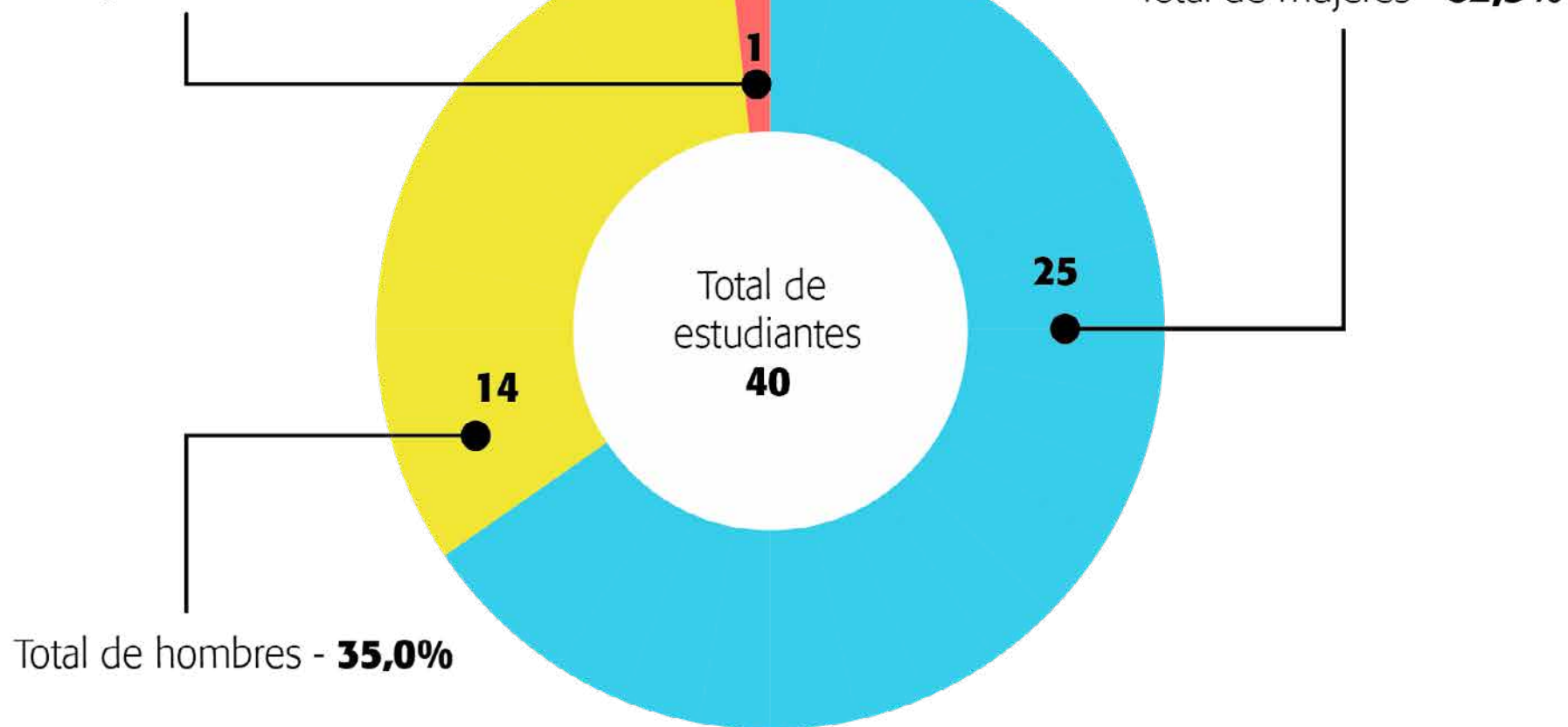


Figura 4.9 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Total de alumnos grupo C

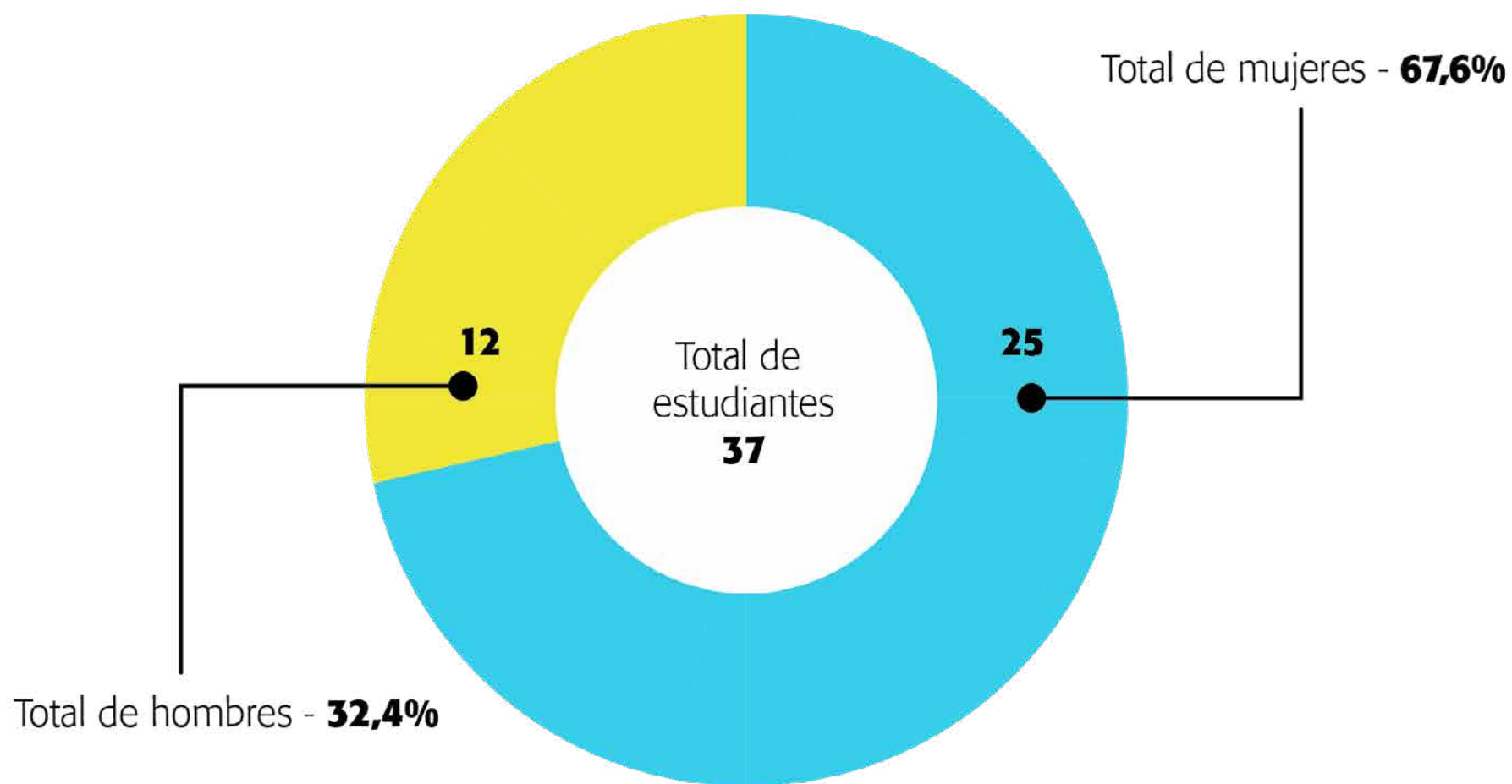


Figura 4.10 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Total de alumnos grupo D

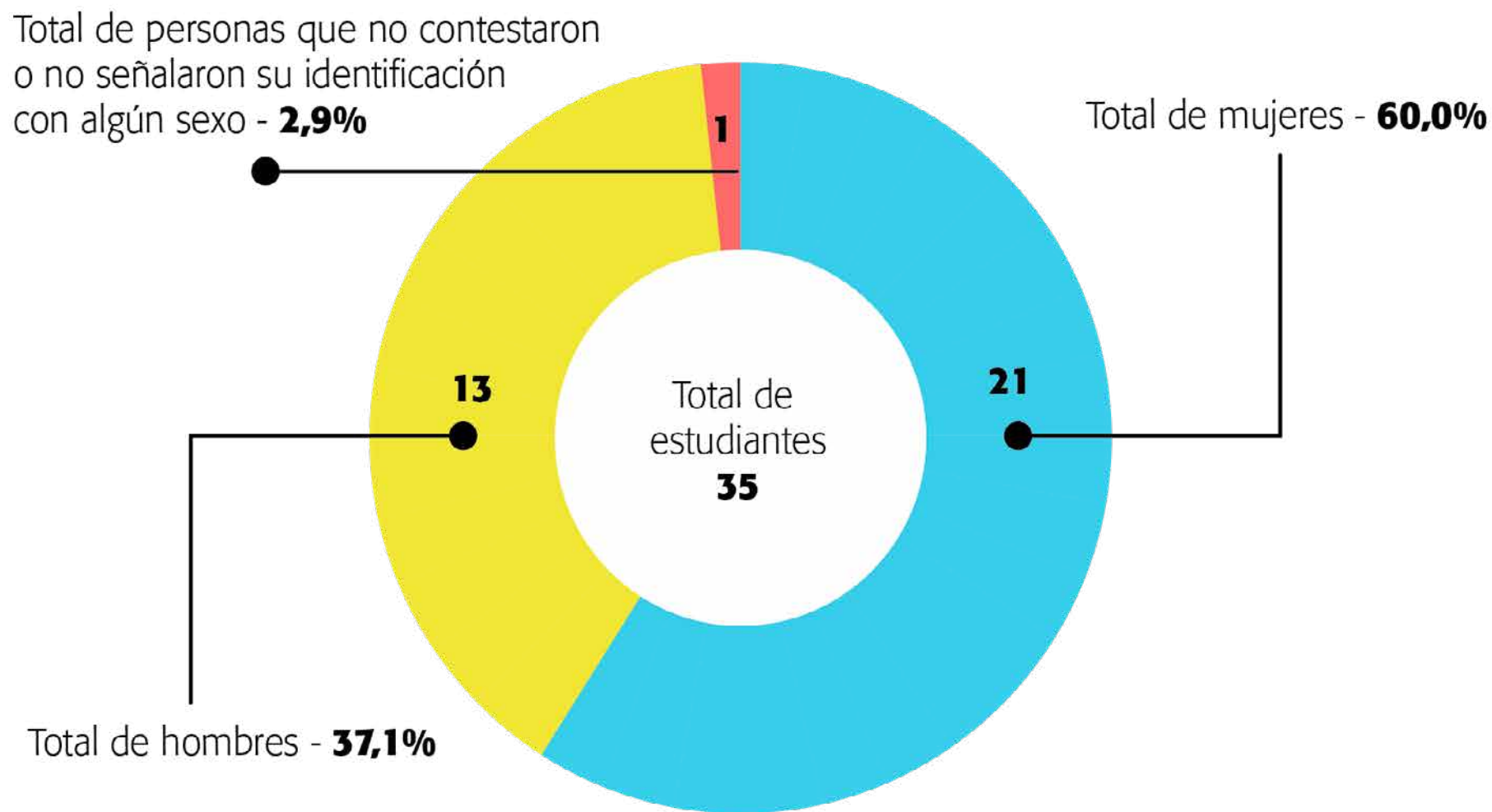


Figura 4.11 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Total de estudiantes en los 4 grupos

Total de personas que no contestaron
o no señalaron su identificación
con algún sexo - **3,5%**

Total de mujeres - **60,3%**

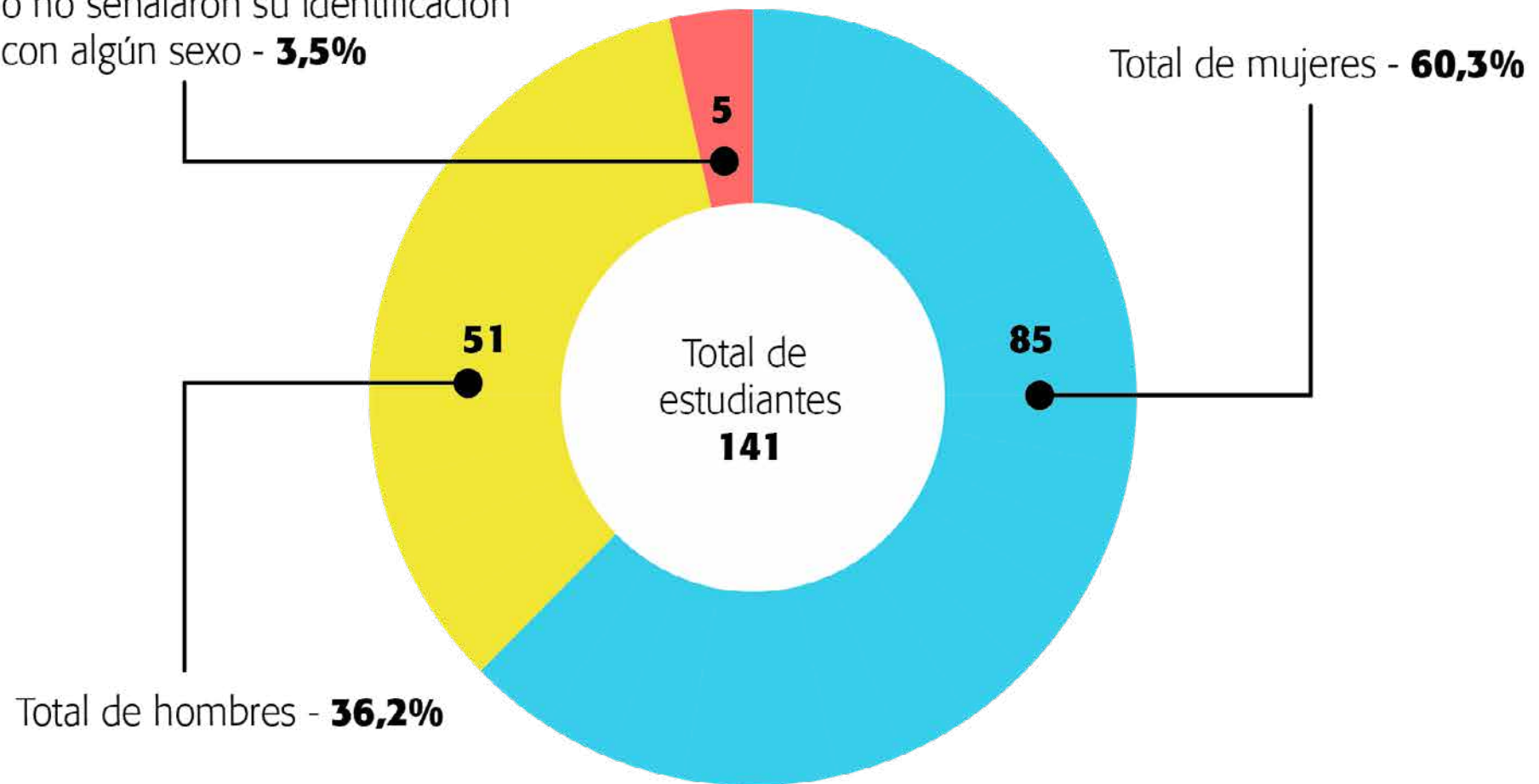
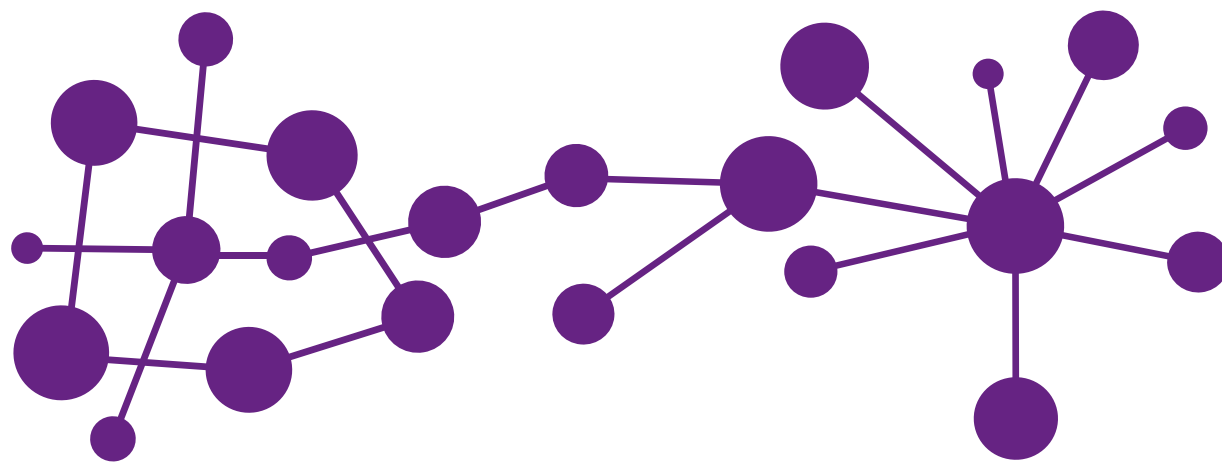


Figura 4.12 anexos
Gráfica de resultados de conteos



Resultados de la pregunta dos en las siguientes dos gráficas:

¿Te gustan las materias de Biología, Química, Física o Tecnología?

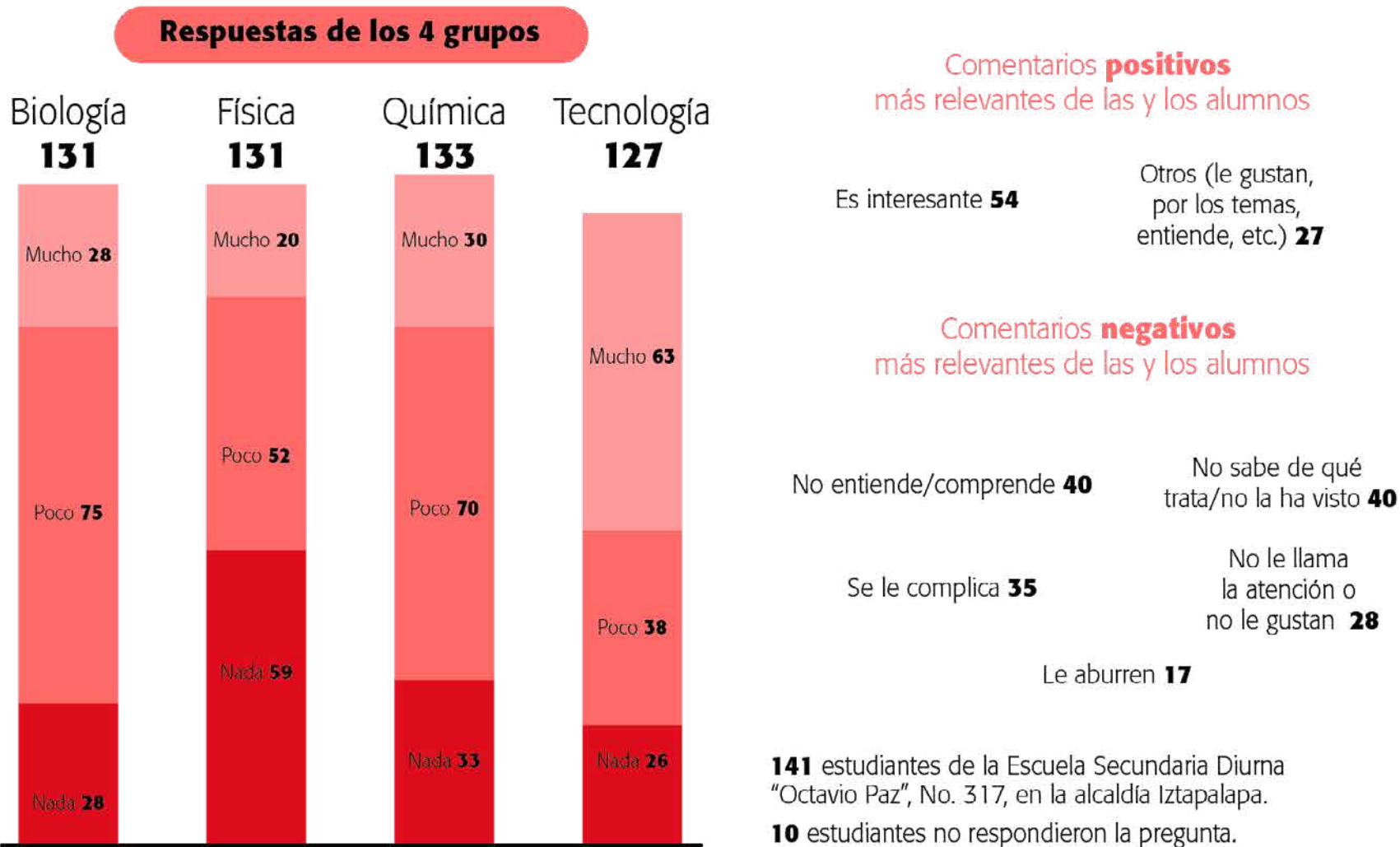
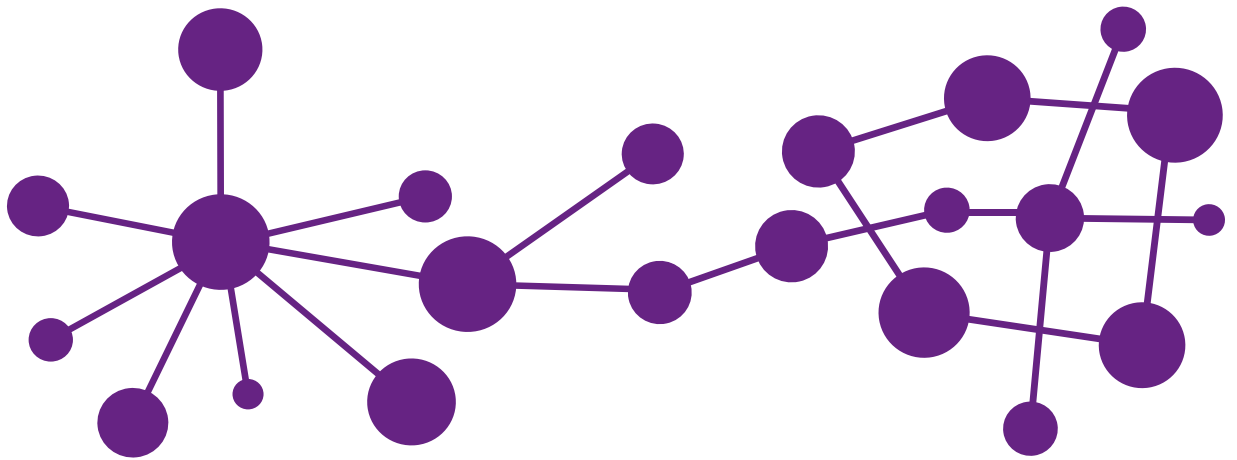


Figura 4.13 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Cabe resaltar que originalmente esta pregunta se formuló de la siguiente manera: ¿Te gustan las materias de Biología, Química, Física o Tecnología? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?, pero al aplicar el cuestionario los alumnos respondieron segmentando las materias en valores que indican si les gusta mucho, poco o nada.



Resultados de la pregunta tres en las siguientes dos gráficas:

¿Cómo podrían gustarte o gustarte más las materias de Biología, Química, Física o Tecnología?

Respuestas **más relevantes** de las y los alumnos



141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.14 anexos
Gráfica de resultados de conteos

¿Cómo podrían gustarte o gustarte más las materias de Biología, Química, Física o Tecnología?

Respuestas **más relevantes** de los cuatro grupos

Que sean divertidas/creativas/diferentes **34**

Practicar/actividades/experimentos/interactivas **25**

Que lo expliquen mejor **16**

No ser rígidas/complejas/complicadas **14**

Llamar su atención **14**

Enseñar de otra forma **11**

Comprenderlas **9**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Figura 4.15 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Resultados de la pregunta cuatro en las siguientes dos gráficas:

¿Te visualizas como una mujer u hombre que puede estar en las Ciencias o Tecnologías? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?



141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.
9 estudiantes no respondieron la pregunta.

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.16 anexos
Gráfica de resultados de conteos

¿Te visualizas como una mujer u hombre que puede estar en las Ciencias o Tecnologías? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

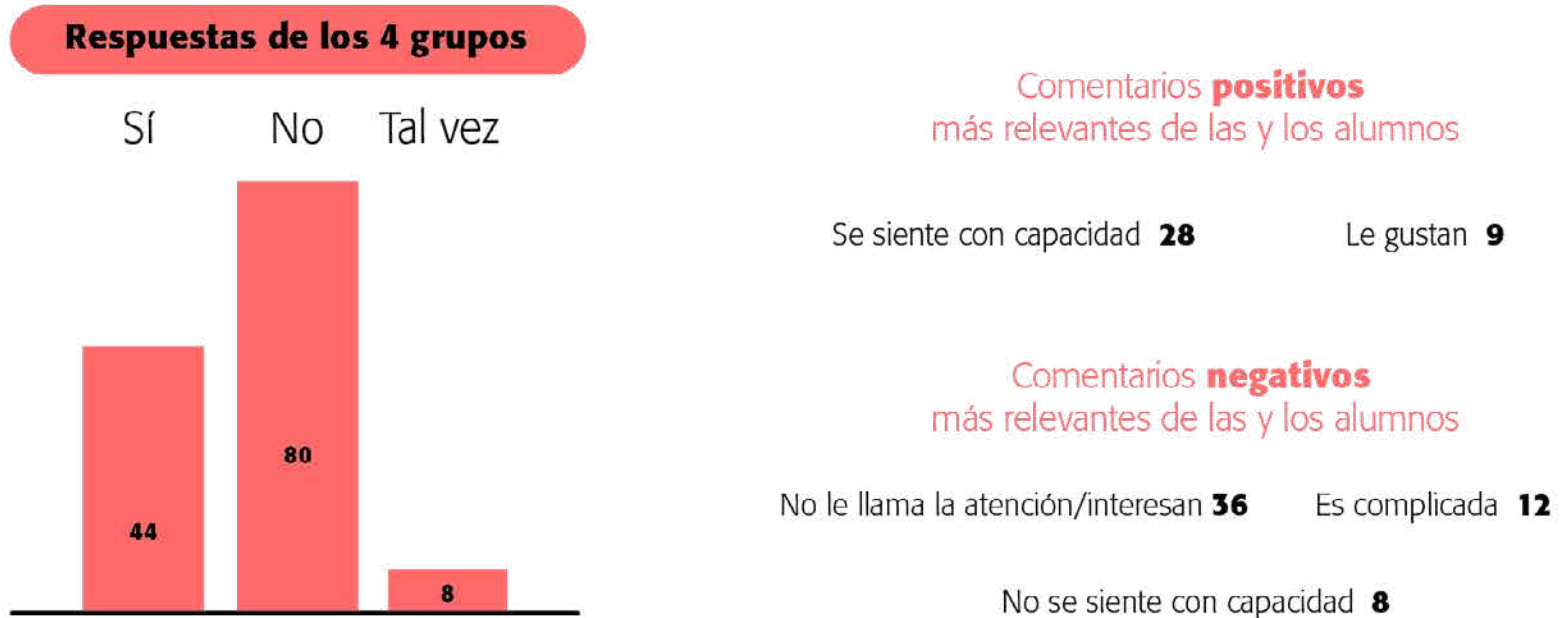


Figura 4.17 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Originalmente esta pregunta se formuló de la siguiente manera: ¿Te visualizas como una mujer u hombre que puede estar en las ciencias o tecnologías? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?, pero al aplicar el cuestionario los alumnos omitieron explicar el porqué de su respuesta y agregaron que tal vez se visualizan como mujer u hombre que puede estar en las ciencias o tecnología.

Resultados de la pregunta cinco en las siguientes dos gráficas:

¿Qué se necesita para que a futuro pudieras ser una mujer u hombre que esté en las Ciencias o Tecnologías?

Respuestas **más relevantes** de las y los alumnos

Mujer

Estudiar/tener estudios **40**

Que le guste o llame su atención **16**

Tener inteligencia/conocimientos **11**

Tener interés/ganas/dedicación **10**

Hombre

Estudiar/tener estudios **17**

Tener interés/ganas/dedicación **10**

Ambiguo ★

Estudiar/tener estudios **2**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.18 anexos
Gráfica de resultados de conteos

¿Qué se necesita para que a futuro pudieras ser una mujer u hombre que esté en las Ciencias o Tecnologías?

Respuestas **más relevantes** de los cuatro grupos

Estudiar/tener estudios **59**

Tener interés/ganas/dedicación **20**

Que le guste o llame su atención **16**

Tener inteligencia/conocimientos **11**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Figura 4.19 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Resultados de la pregunta seis en las siguientes dos gráficas:

En tu opinión ¿Cuál consideras que es el papel/rol de la mujer en las Ciencias y las Tecnologías?

Respuestas **más relevantes** de las y los alumnos

Mujer

El mismo que el del hombre **19** Un papel muy importante **15**
Investigar **13** El que a ella le guste y/o quiera **9** Inventar/descubrir **6**

Hombre

El mismo que el de la mujer **15** Inventar/descubrir **8** Un papel muy importante **5**

Ambiguo ★

El mismo que el del hombre **1** El que a ella le guste y/o quiera **1**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.20 anexos
Gráfica de resultados de conteos

En tu opinión ¿Cuál consideras que es el papel/rol de la mujer en las Ciencias y las Tecnologías?

Respuestas **más relevantes** de los cuatro grupos

El mismo que el del hombre **35**

Un papel muy importante **20** Investigar **20**

Inventar/descubrir **14**

El que a ella le guste y/o quiera **10**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Figura 4.21 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Resultados de la pregunta siete en las siguientes dos gráficas:

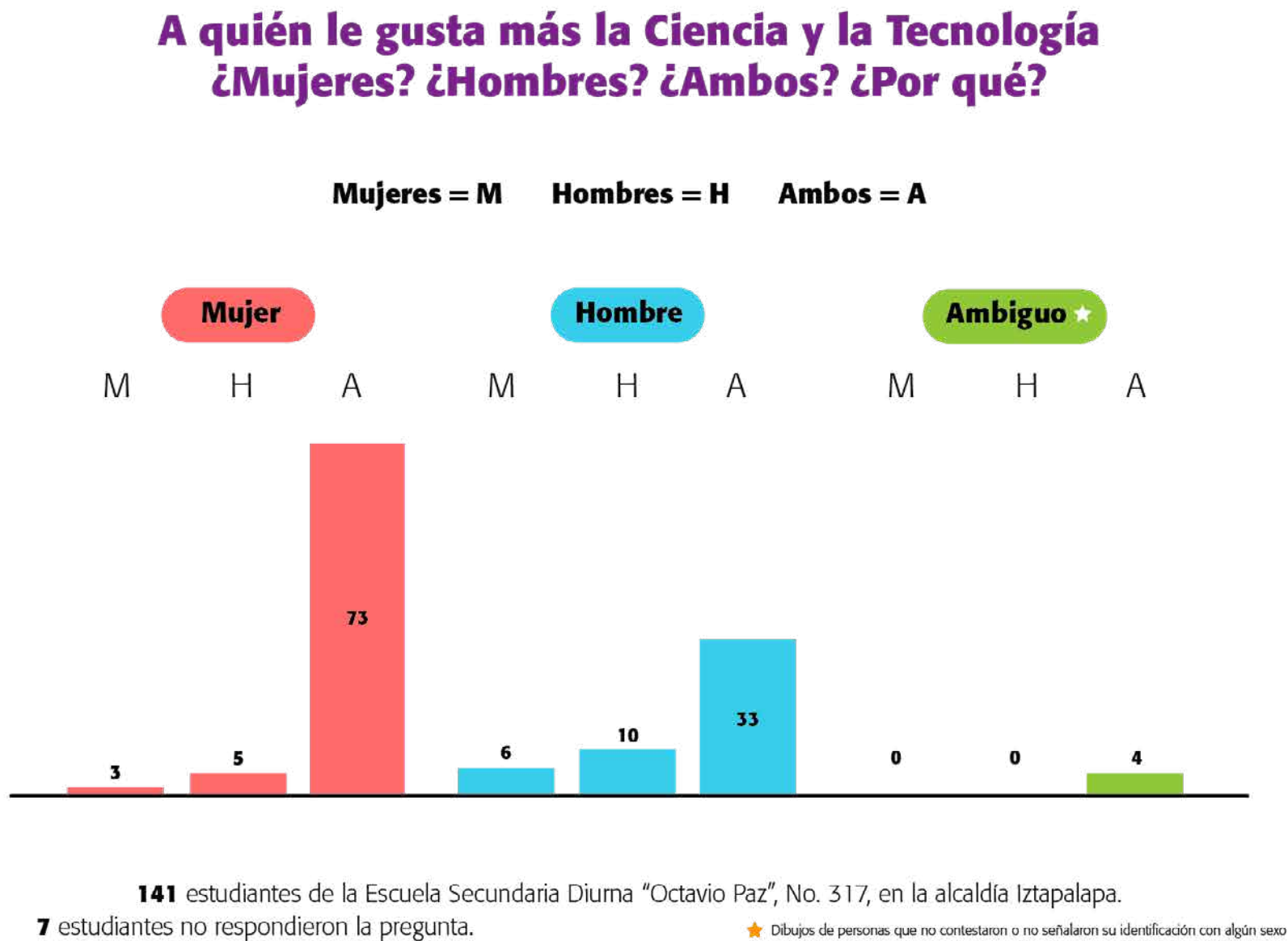


Figura 4.22 anexos
Gráfica de resultados de conteos

A quién le gusta más la Ciencia y la Tecnología ¿Mujeres? ¿Hombres? ¿Ambos? ¿Por qué?

Respuestas de los 4 grupos

Mujeres = M

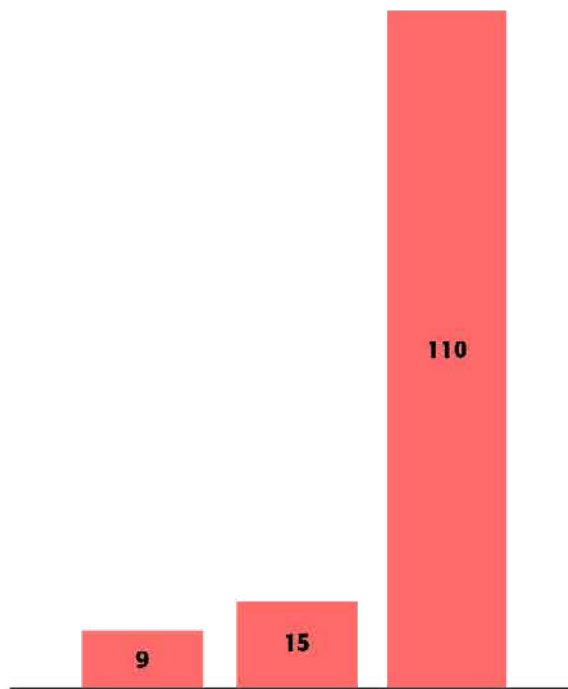
Hombres = H

Ambos = A

M

H

A



Comentarios **positivos**
más relevantes de las y los alumnos

Somos iguales/ambos pueden **30**

A todos les gusta o puede gustarle **10**

Comentarios **negativos**
más relevantes de las y los alumnos

Les llaman más la atención a los hombres **3**

Hay más hombres científicos **2**

Las mujeres son más atentas **2**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.
7 estudiantes no respondieron la pregunta.

Figura 4.23 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Resultados de la pregunta ocho en las siguientes dos gráficas:

De las siguientes opciones dime ¿En cuáles te apoyan y acompañan tu familia? y ¿Quién?

Respuestas **más relevantes** de las y los alumnos

	Mujer	Hombre	Ambiguo ★
Tareas	Sola 53 Mamá 16	Solo 27 Familia 5	Solo 2 Papá 1
Ir a museos	Mamá 29 Padres 16	No lo hace 17 Solo 5	Mamá 2 Familia 1
Intereses personales	Sola 38 Mamá 24	Solo 22 No lo hace 2	Solo 2
Leer	Sola 58 Mamá 12	Solo 18 No lo hace 9	Solo 2
Ver documentales	Sola 30 No lo hace 22	Solo 16 No lo hace 10	Solo 1 Familia 1
Ver películas	Sola 24 Familia 33	Solo 13 Familia 8	Solo 1 Mamá 1
Fomentar habilidades	Sola 31 Mamá 16	Solo 16 Papá 4	Solo 1
Buscar en internet tareas o cosas que te gustan	Sola 62 Familia 7	Solo 24 Mamá 3	Solo 1 No lo hace 1
Practicar deporte	Sola 22 Familia 11	Solo 7 Mamá 4	Solo 1 Familia 1

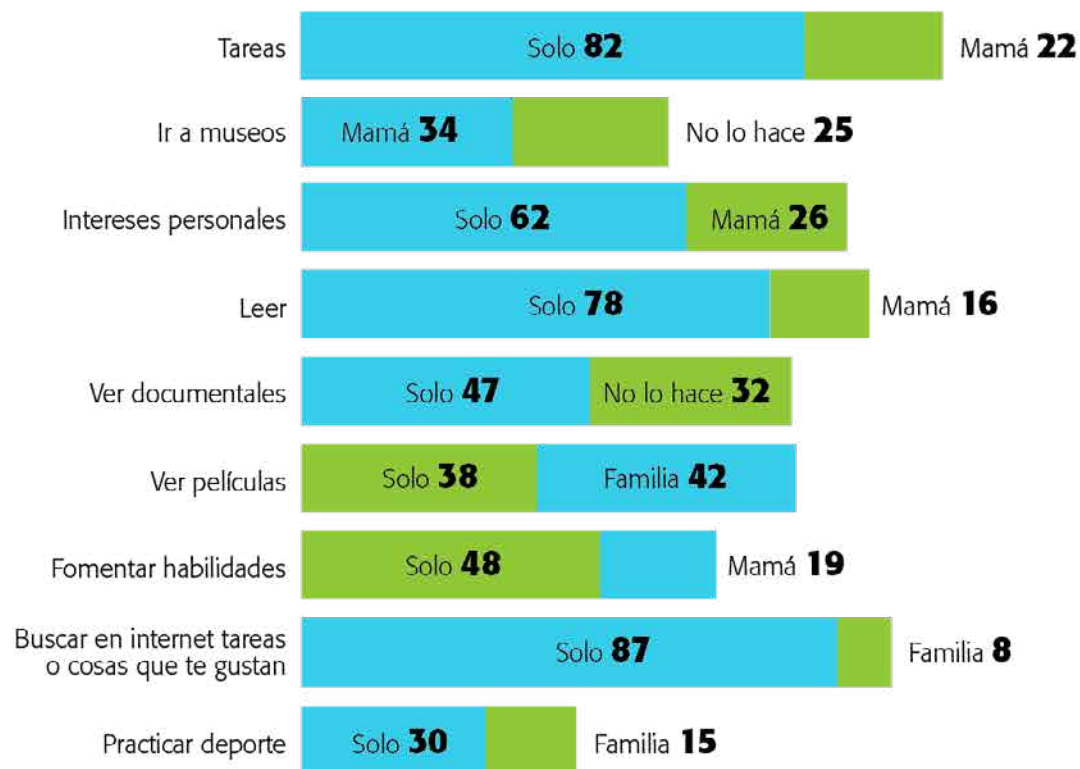
Opciones de respuesta a elegir: solo, mamá, papá, familia, amigos, profesor, no lo hace

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.24 anexos
Gráfica de resultados de conteos

De las siguientes opciones dime ¿En cuáles te apoyan y acompañan tu familia? y ¿Quién?

Respuestas de los 4 grupos



141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.
Opciones de respuesta a elegir: solo, mamá, papá, familia, amigos, profesor, no lo hace

Figura 4.25 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Resultados de la pregunta nueve en las siguientes dos gráficas:

¿Cuándo algo te gusta o interesa cómo lo investigas, lo prácticas o lo desarrollas? Es decir ¿Cómo y qué haces para fomentar ese gusto o interés?

Respuestas **más relevantes** de las y los alumnos

Mujer

Investigar/buscar **39**

Practicarlo/hacerlo **33**

Por internet **31**

Le pregunta o ayuda su mamá, papá o familiar **11**

Hombre

Investigar/buscar **22**

Por internet **18**

Practicarlo/hacerlo **18**

Ambiguo ★

Investigar/buscar **3**

Por internet **1**

Le pregunta o ayuda su mamá **1**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.26 anexos
Gráfica de resultados de conteos

¿Cuándo algo te gusta o interesa cómo lo investigas, lo prácticas o lo desarrollas? Es decir ¿Cómo y qué haces para fomentar ese gusto o interés?

Respuestas **más relevantes** de los cuatro grupos

Investigar/buscar **61**

Practicarlo/hacerlo **51**

Por internet **49**

Le pregunta o ayuda su mamá, papá o familiar **14**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Figura 4.27 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Resultados de la pregunta diez en las siguientes dos gráficas:

Consideras que la ciencia y la tecnología son:

Tres respuestas **con mayor contabilización** de las y los alumnos



141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.28 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Consideras que la ciencia y la tecnología son:

Tres respuestas **con mayor contabilización** de los cuatro grupos

Complicadas **65**

Interesantes **69**

Exactas **44**

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Figura 4.29 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Resultados de la pregunta once en las siguientes dos gráficas:

De las siguientes profesiones ¿señala cuáles consideras que podrían realizar con mayor facilidad los hombres? ¿Cuál podrían hacer con mayor facilidad las mujeres o cuál consideras que la pueden realizar ambos en igualdad de condiciones?

Dos respuestas **más relevantes** de las y los alumnos

	Mujer	Hombre	Ambiguo ★
Artes Plásticas	Ambos 45 Mujeres 32	Ambos 25 Mujeres 23	Ambos 3 Mujeres 1
Medicina	Ambos 72 Mujeres 5	Ambos 35 Hombres 9	Ambos 3 Mujeres 1
Física	Ambos 64 Hombres 11	Ambos 35 Mujeres 8	Ambos 3 Mujeres 1
Teatro	Ambos 55 Mujeres 25	Ambos 25 Mujeres 23	Ambos 2 Mujeres 2
Química	Ambos 64 Hombres 8	Ambos 28 Mujeres 11	Ambos 3 Hombres 1
Tecnología	Ambos 40 Hombres 54	Ambos 23 Hombres 23	Ambos 2 Hombres 1
Ingeniería	Ambos 42 Hombres 38	Ambos 19 Hombres 29	Ambos 1 Hombres 2
Música	Ambos 71 Mujeres 4	Ambos 23 Mujeres 10	Ambos 3 Hombres 1

141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna “Octavio Paz”, No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

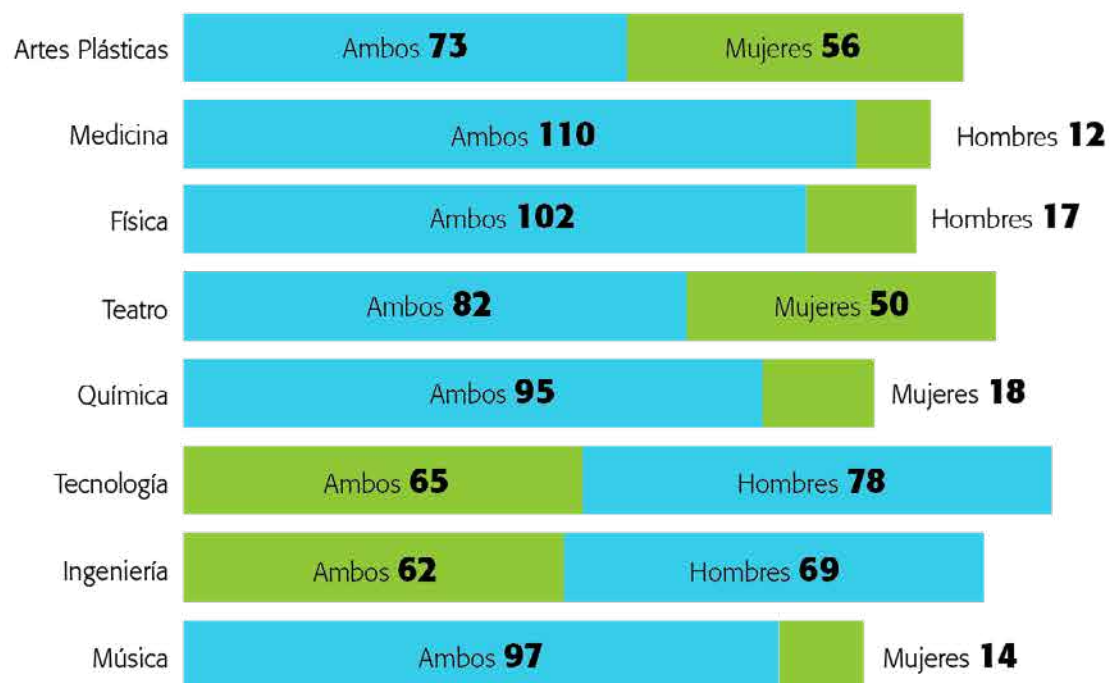
Opciones de respuesta a elegir: ambos, mujeres, hombres

★ Dibujos de personas que no contestaron o no señalaron su identificación con algún sexo

Figura 4.30 anexos
Gráfica de resultados de conteos

De las siguientes profesiones ¿señala cuáles consideras que podrían realizar con mayor facilidad los hombres, cuál podrían hacer con mayor facilidad las mujeres o cuál consideras que la pueden realizar ambos en igualdad de condiciones?

Respuestas de los 4 grupos



141 estudiantes de la Escuela Secundaria Diurna "Octavio Paz", No. 317, en la alcaldía Iztapalapa.

Opciones de respuesta a elegir: ambos, mujeres, hombres

Figura 4.31 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Resultados de entrevistas sobre intereses de alumnos realizada en Google Formularios

Cuestionario para conocer los intereses de las y los alumnos

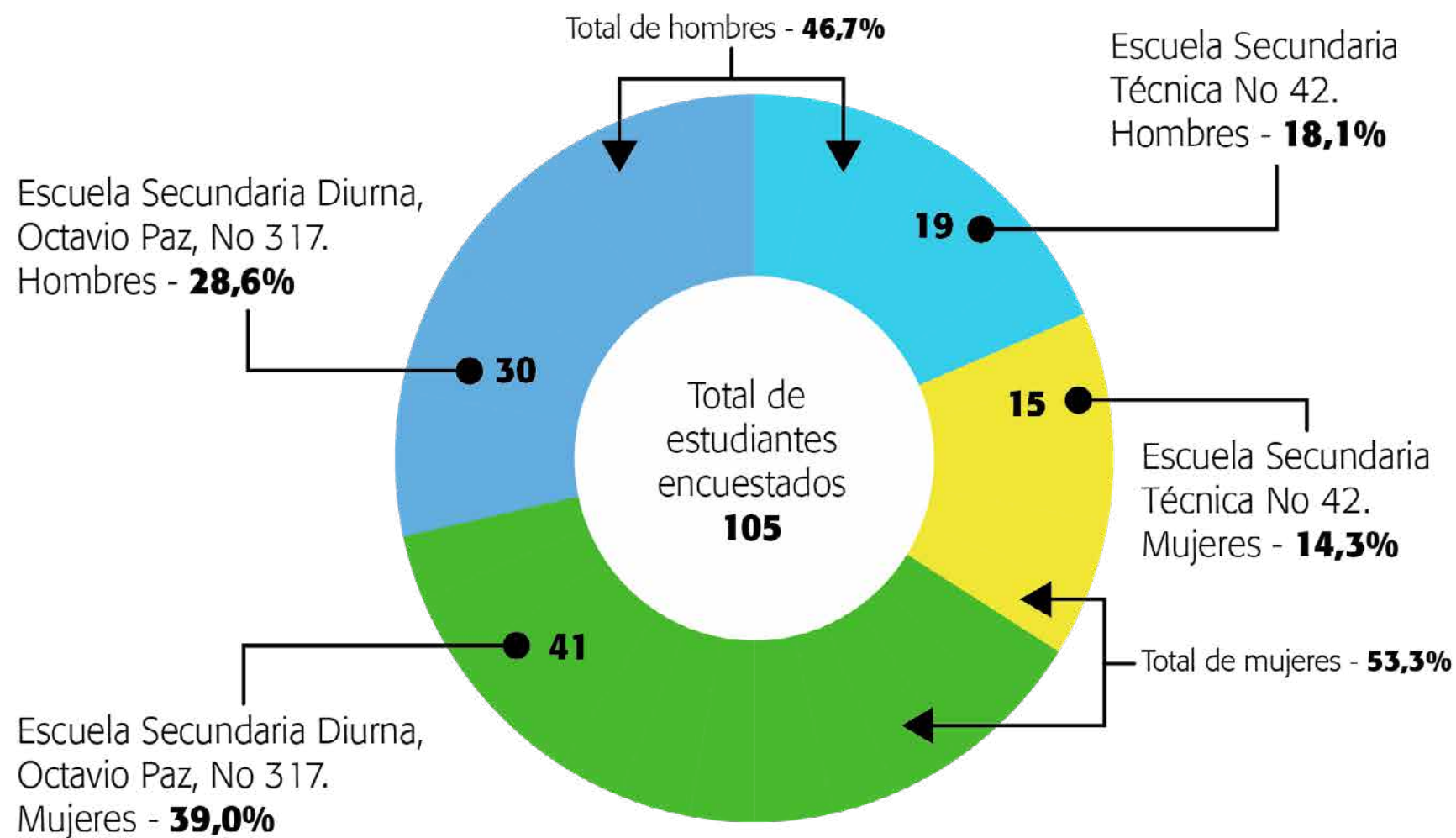


Figura 4.32 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Redes sociales que usan más las y los alumnos



Figura 4.33 anexos
Gráfica de resultados de conteos

¿A quiénes siguen en sus redes sociales las y los alumnos?

Amigos, compañeros
de clase **55**

Familia **22** Famosos/actores **17**

Música (artistas, cantantes, músicos, bandas, violín) **14**

105 respuestas de alumnos de 2do de secundaria pública.

Figura 4.34 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Medios que usan para investigar



105 respuestas de alumnos de 2do de secundaria pública.

Figura 4.35 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Pasatiempos favoritos



105 respuestas de alumnos de 2do de secundaria pública.

Figura 4.36 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Lugares que gustan para salir a divertirse

Parque **28**

Cine **16**

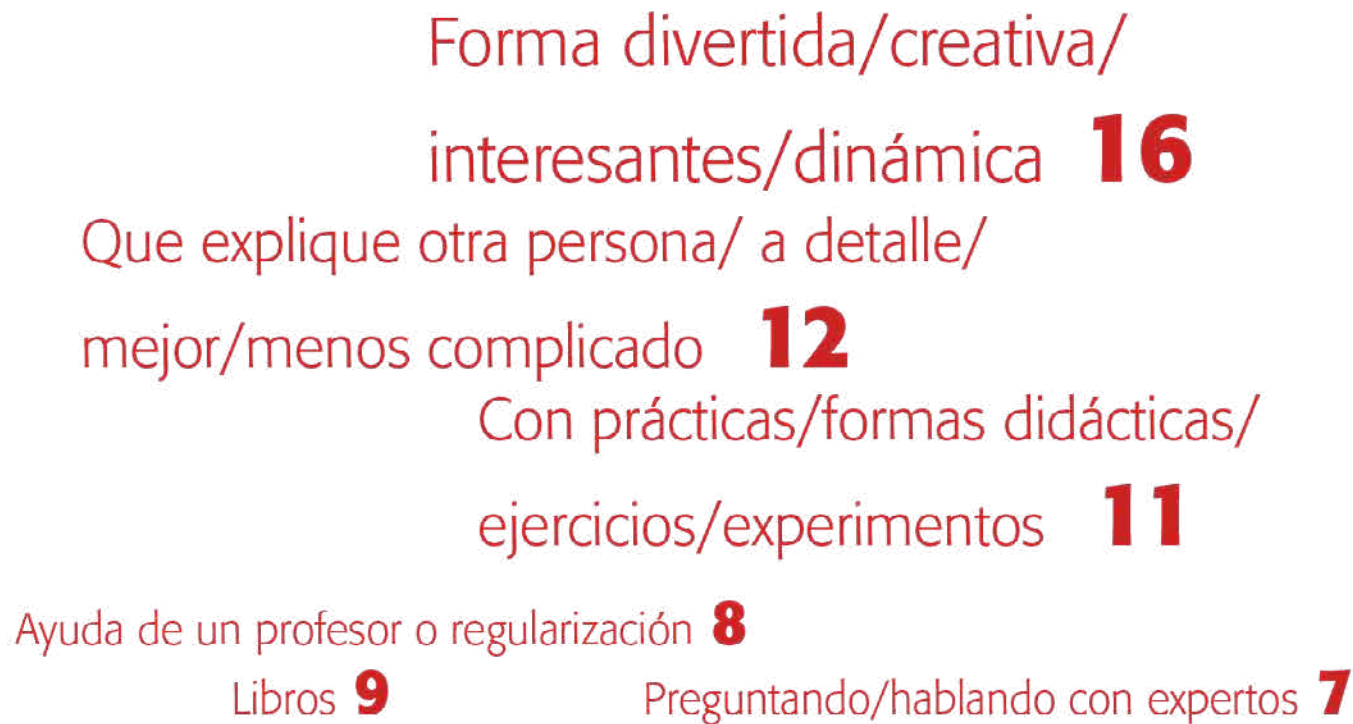
Lugares al aire libre, con mucha vegetación, bosque, campo **6**

Casi no sale o no le gusta **6**

105 respuestas de alumnos de 2do de secundaria pública.

Figura 4.37 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Formas para aprender conocimientos complejos



105 respuestas de alumnos de 2do de secundaria pública.

Figura 4.38 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Involucra a su familia en sus pasatiempos

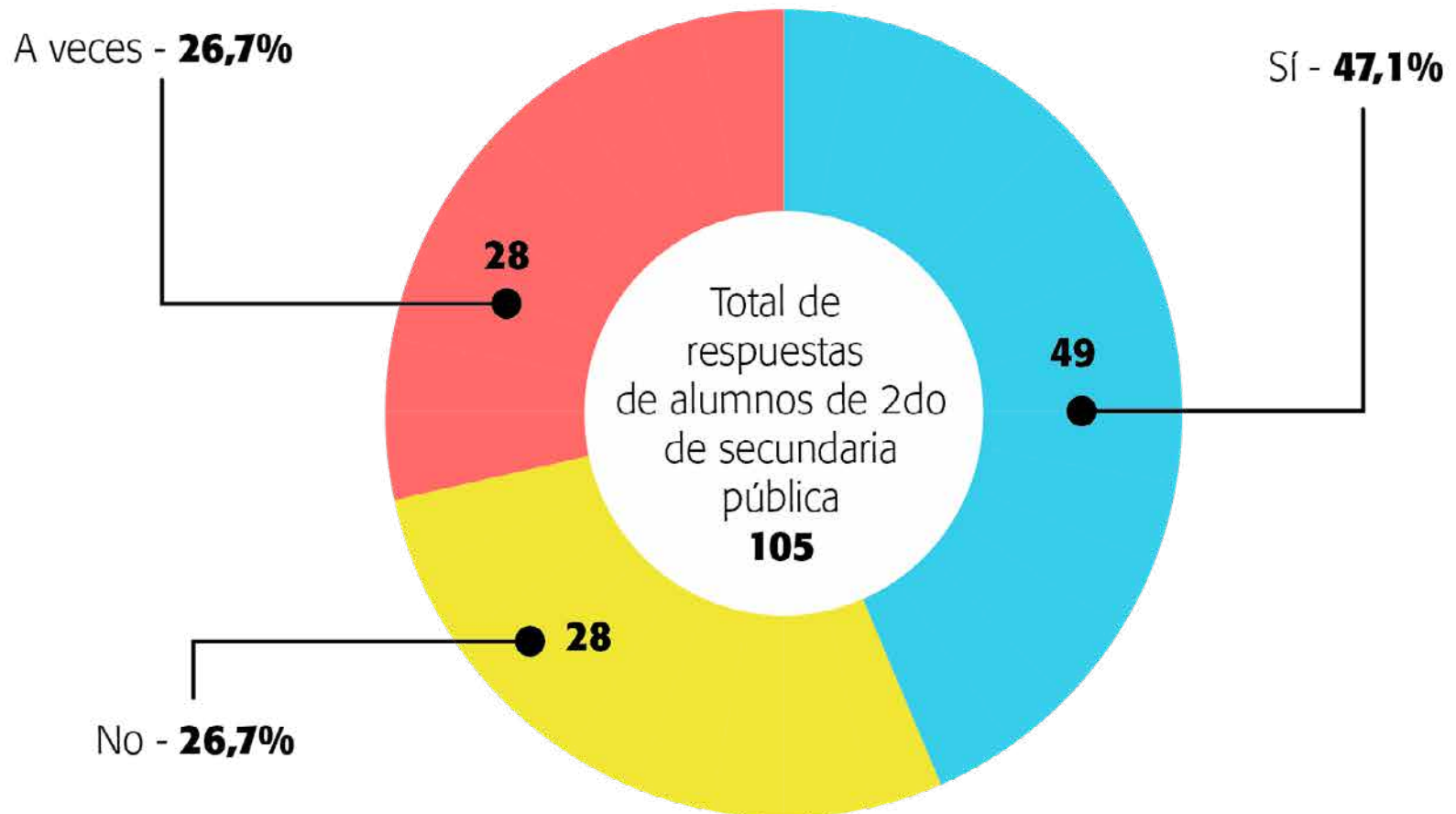


Figura 4.39 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Formas en las que involucra a su familia en sus pasatiempos

Está con ellos/pasa tiempo con ellos/platica con ellos/
realiza sus pasatiempos con ellos **15**

Juega con ellos **14**

Le acompañan/sale con ellos/convive con ellos **12**

No los involucra **9**

Haciendo que vayan con él o ella/invitándolos **6**

Practican con él o ella sobre actividades **6**

Viendo películas/series **5**

Escuchando música **5**

105 respuestas de alumnos de 2do de secundaria pública.

Figura 4.40 anexos
Gráfica de resultados de conteos

¿Cuál de los padres y/o tutores tiene el grado académico más alto?

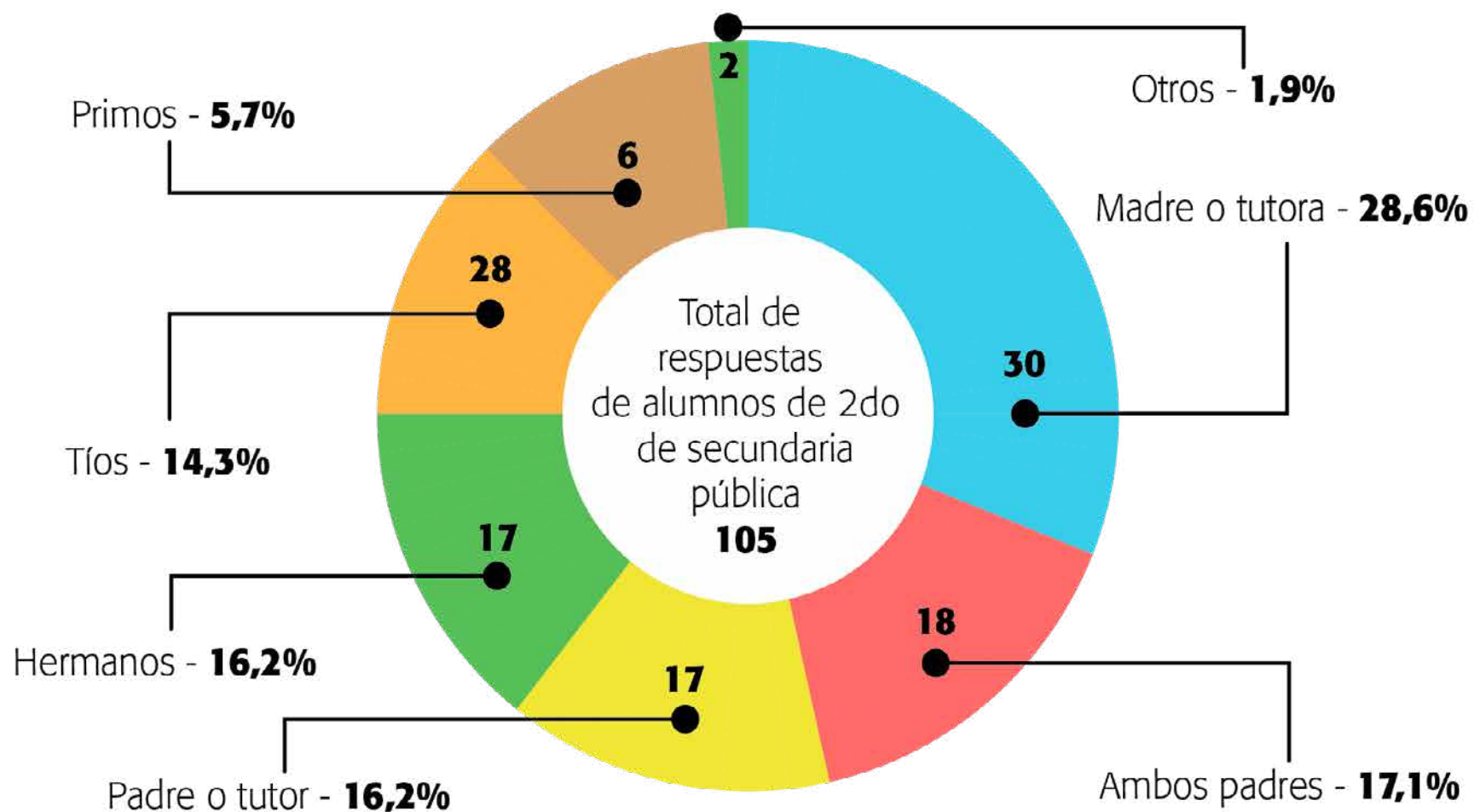


Figura 4.41 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Grado académico más alto del padre y/o tutor

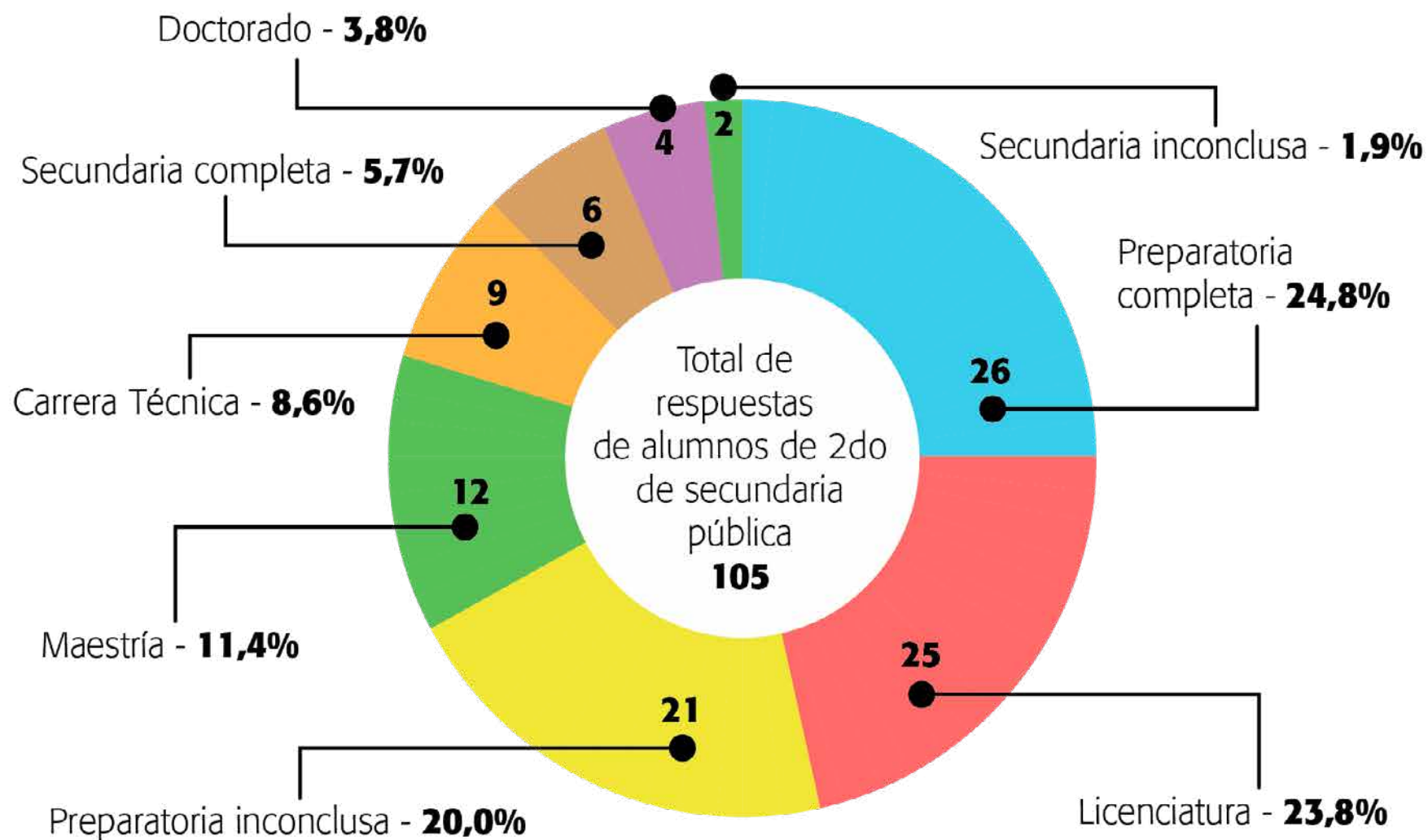
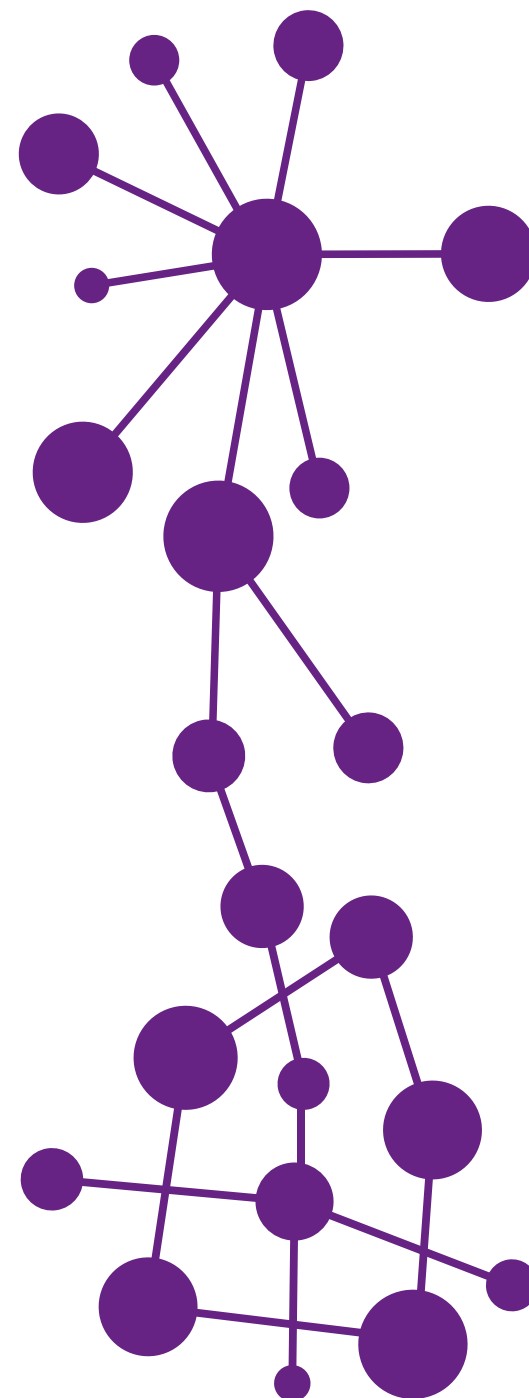


Figura 4.42 anexos
Gráfica de resultados de conteos

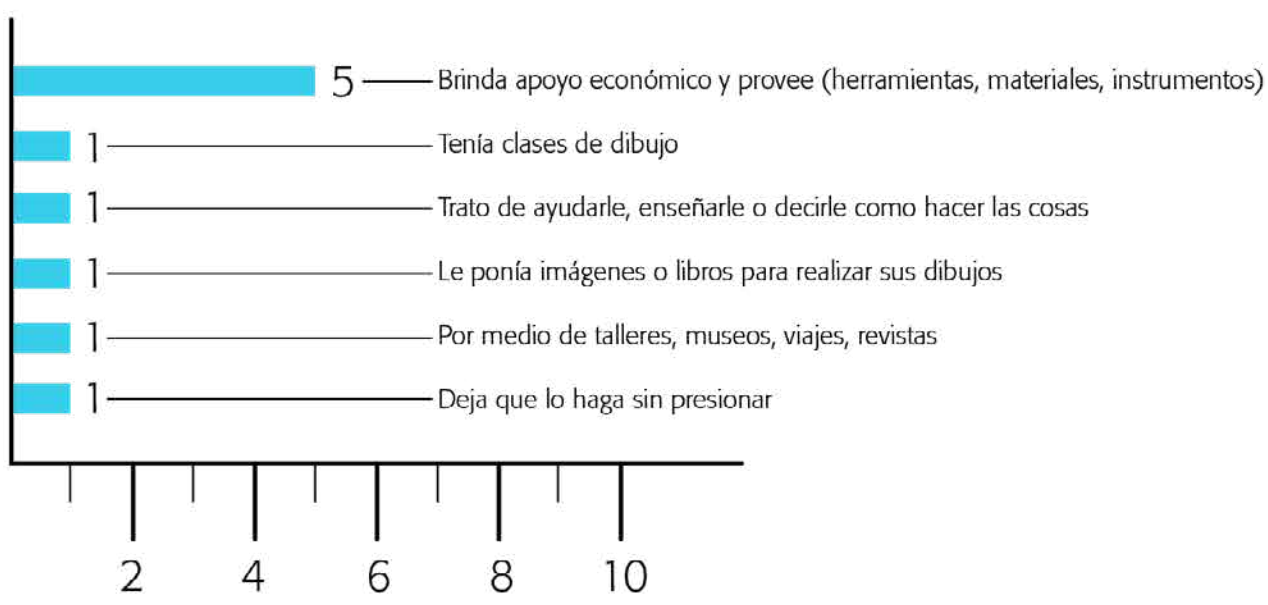
Resultados obtenidos segunda encuesta

1. Son más mujeres (87) que hombres (50) y otros (4).
2. Les parece interesante la Ciencia y la Tecnología, sin embargo, no les llama la atención, no la entienden, les aburre o se les complica.
3. Desean que sus clases sean más divertidas, creativas, diferentes, con experimentos, interactivas, que les expliquen mejor.
4. La mayoría no se visualiza como una persona que a futuro se dedique a la Ciencia o la Tecnología, ya que, aunque creen que con interés pueden hacerlo, no les llama la atención. También, hay algunos que no se sienten capaces.
5. Aunque la mayoría cree que todos pueden estudiar o hacer lo que quieren, aún existen ideas de que algunas profesiones son para cierto género.
6. La mayoría de los estudiantes hace sus actividades (tareas, intereses personales, fomentar sus habilidades, etc.) solos. Sus padres o algún familiar en ocasiones está presente para llevarlos a los museos. La madre es la persona que suele estar más presente en la formación del adolescente. Sin embargo, también hay influencia de padres, hermanos, primos, tíos, abuelos, tutores, etc.).
7. Cuando algo les interesa a los adolescentes lo suelen investigar o buscar en internet y después practicarlo. Ocasionalmente suelen preguntar a algún familiar o a alguien que consideren experto.
8. Existe un contraste por parte de los adolescentes sobre lo que creen que son las Ciencias y la Tecnología. Ya que las consideran complicadas pero interesantes.



Conteo de resultados de madres y padre

Sí estimulan los intereses de sus hijos y cómo lo hacen



Cuestionarios a 9 madres y 1 padre

Figura 4.43 anexos
Gráfica de resultados de conteos

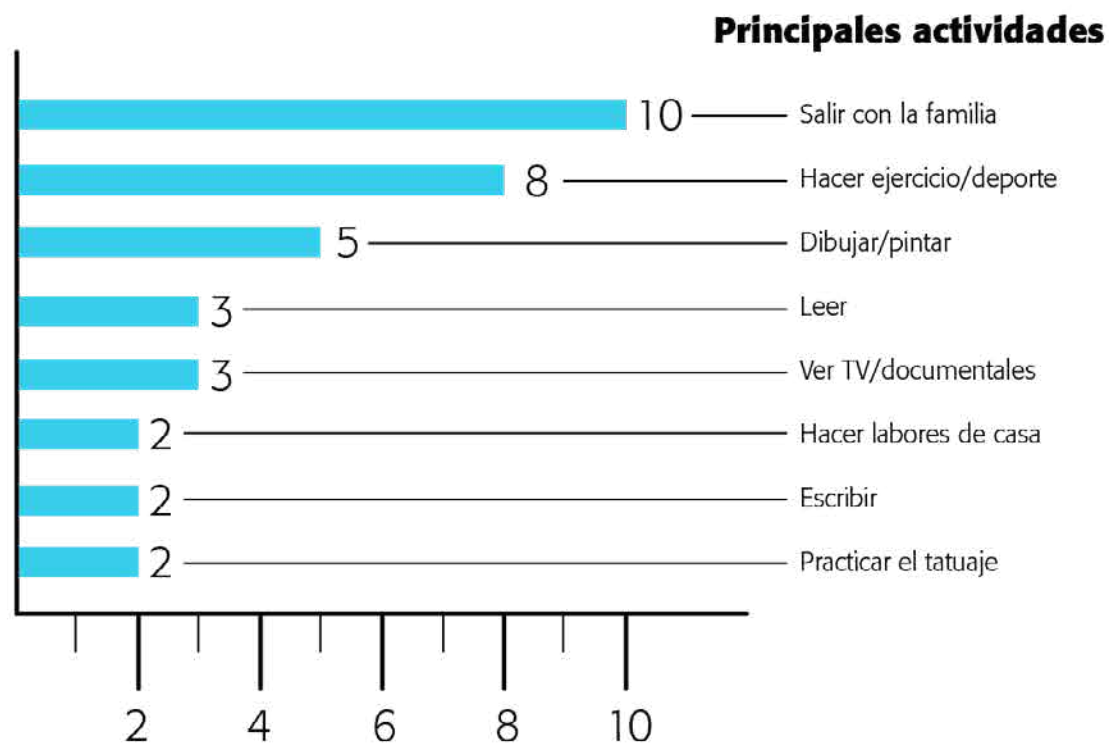
¿Estimulas las habilidades de tus hijos?



Cuestionarios a **9** madres y **1** padre

Figura 4.44 anexos
Gráfica de resultados de conteos

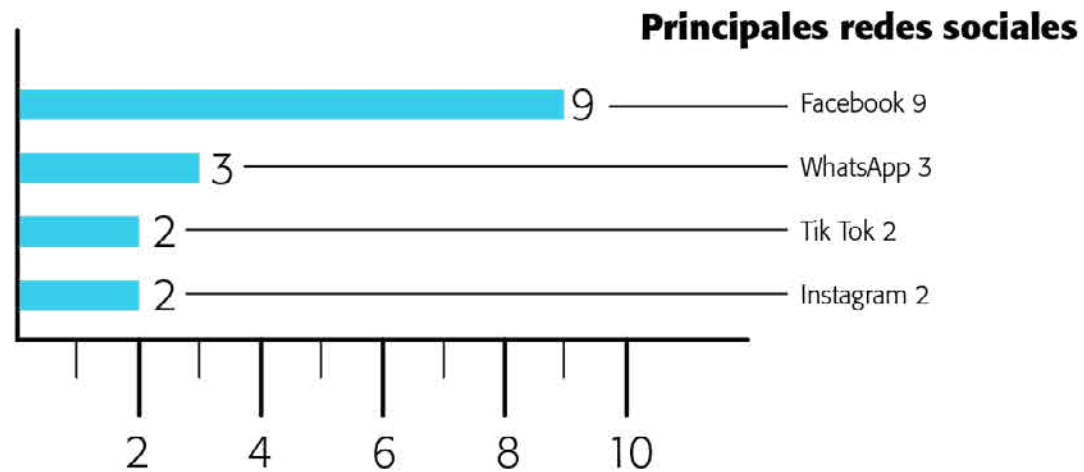
Cuáles son sus intereses (pasa su tiempo libre)



Cuestionarios a **9** madres y **1** padre

Figura 4.45 anexos
Gráfica de resultados de conteos

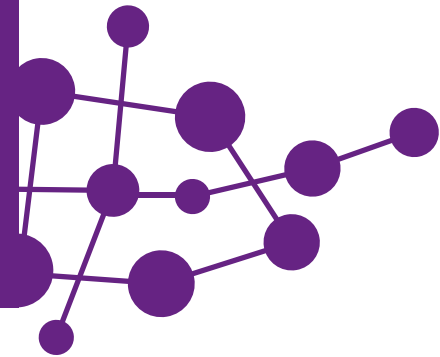
Redes sociales que usan



Cuestionarios a **9** madres y **1** padre

Figura 4.46 anexos
Gráfica de resultados de conteos

Capítulo cinco



**En las siguientes páginas se muestran los anexos
del capítulo cinco de la tesis:**

**Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés
de los adolescentes de secundaria pública
por la Ciencia y la Tecnología**

Equidad + Género = ConCiencia

8 Estados del arte

Algunos estados del arte se retomaron del proceso que se siguió desde el inicio de la investigación. Entre ellos están:

- “Tecnolochicas” selecciona a diversas mujeres que están en los campos de la tecnología para que hablen en eventos, brinden talleres y organicen actividades de divulgación para inspirar a mujeres a acercarse a la Tecnología.

<https://tecnolochicas.mx/>

- Programa Adopta Un Talento (PAUTA), la cual es una asociación civil que desde 2007 busca acercar a niñas, niños y jóvenes de 4 a 18 años a la ciencia por medio de actividades extraescolares a manera de talleres con retos y experimentos que usan la Metodología de Indagación para permitir que las y los participantes se acerquen al pensamiento crítico y desarrollo de habilidades desde la formulación de preguntas y desarrollo de un proyecto.

Al solicitar información vía WhatsApp el viernes ocho de septiembre de 2023 al programa mencionaron lo siguiente:

“La metodología de indagación usada en los talleres ha sido premiada por el CONACYT, la universidad de Harvard y por una organización alemana llamada Falling Walls. Somos una organización sin fines de lucro y un programa del instituto de ciencias nucleares de la UNAM Y buscamos ser un programa de continuidad por lo que los chicos pueden estar con nosotros hasta por 14 años.

Los talleres son quincenales. Aquí pueden ver horarios, sedes y pasos de registro. <https://bit.ly/InscripcionesPAUTA23>. Van de septiembre a junio. Los estudiantes desarrollan proyectos de investigación que se presentan en Ferias Estatales y algunos son seleccionados para presentarse en la Feria Nacional, PAUTA. Estas son julio y agosto.”

(Programa Adopte un Talento, cuenta de empresa, información PAUTA, 8 de septiembre de 2023)

Sumado a esta información, en la página de PAUTA se localizó que además de los talleres de ciencia que se desarrollan en sus diversas sedes, también tienen clubes de ciencia dentro de escuelas de niñas, niños y adolescentes de 4 a 18 años: formación docente para preparar; un programa de vinculación con la comunidad científica; concursos de comunicación de la ciencia; programas para preescolares (PAUTITA); curso de verano, primavera y campamentos PAUTA; ferias de ciencias estatales y nacionales y ciencia en familia. Además, la profesora Tania Mejía Chávez, de la Escuela Secundaria Técnica No. 42 en la alcaldía Cuauhtémoc que fue entrevistada durante la etapa de análisis y presentación de los datos que forma parte del equipo PAUTA y que en diversos momentos brindó de su valioso apoyo en esta investigación, mencionó que este programa lo conoció en el MUTECH (Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad), actualmente cerrado permanentemente, hace diez años y que durante este tiempo ha visto que existe difusión en universidades y con profesores de diversos niveles académicos. Además, menciona que existe un esfuerzo por PAUTA para visibilizar a las mujeres en la ciencia por medio de proyectos como escribir sobre su científica favorita o eventos especiales durante el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, entre otros.

- El cine debate de mujeres en la ciencia aplicado en la UAM Cuajimalpa en el que se mostró el *Documental Mexicanas al grito de ciencia*.
- Los Talleres desarrollados por el equipo de Intercambio Nutricional y Microbioma del Metro de la Ciudad de México y que fueron aplicados en la UAM Cuajimalpa durante la Conmemoración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, en el Día Internacional de la Mujer y en el Día Internacional de la Mujer en la Alcaldía de Cuajimalpa con una actividad llamada la UAM en la tu alcaldía.
- Libros de texto gratuito de biología (primer año de secundaria), Física (segundo año de secundaria) y Química (tercer año de secundaria). La Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG) en su página de internet permite leer los libros *Saberes y pensamiento científico* del ciclo 2023 - 2024 de los tres grados de secundaria que responden a las Ciencias Naturales que se ven en ese lapso. Los libros se dividen en dos secciones, la primera es de Matemáticas y la segunda de alguna de las Ciencias Naturales.

<https://libros.conaliteg.gob.mx/>

Otros estados del arte fueron seleccionados a partir de la lluvia de ideas:

Canales en redes sociales afines a temas de ciencia, tecnología

- Canal de YouTube *Soy docente* que busca informar a las y los profesores sobre los cambios educativos en México, así como diversas ofertas en cursos que existen. Este canal también está en Facebook, Twitter e Instagram.

<https://www.youtube.com/@Soy.Docente>

- Canal Español de YouTube *Date un vlog* que explica fenómenos físicos y químicos. Algunos de estos videos abordan los temas desde acontecimientos actuales como alguna película que salió en determinado momento o desde temas comunes como deportes.

<https://www.youtube.com/@dateunvlog>

- Canal de YouTube *Profesor Geovanni* que explica temas de diversas áreas que se ven en primaria y secundaria como Historia, Matemáticas, Español, Ciencias Naturales. Los videos se hacen desde un avatar animado que representa al profesor y que explica la temática del video.

<https://www.youtube.com/@ProfesorGeovanni>

- Canal de YouTube *Expcaseros* que realiza videos de experimentos, muchas veces con temas de moda para niños y adolescentes. Además, hacen contenido con bromas o trucos para realizar experimentos.

<https://www.youtube.com/@expcaseros>

- Canal de YouTube *Delcopond* que hace tutoriales paso a paso, experimentos caseros que pueden ser divertidos para su público meta.

<https://www.youtube.com/@delcopond>

- Canal de YouTube *A cierta ciencia* que mayormente define términos de Química y Física.

<https://www.youtube.com/@ACiertaCiencia>

- Canal de TikTok *Una mami maestra* que hace experimentos sencillos para niños con elementos que hay en casa.

<https://www.tiktok.com/@unamamimaestra? t=8nj5sielR-nq& r=1>

- Canal de TikTok *Escuela experimentos* que realiza experimentos para niños y adolescentes con objetos que se encuentran en el hogar.

https://www.tiktok.com/@escuela_experimentos? t=8nj5zeG5GsQ& r=1

- Canal de TikTok *ExpCaseros* (Experimentos caseros) que trata de lo que está en su título.

<https://www.tiktok.com/@expcaseros? t=8nj6FtORDmg& r=1>

- Canal de TikTok *Experimentos de Beakman* que muestra diversos experimentos que se realizaron en el programa de los noventa.

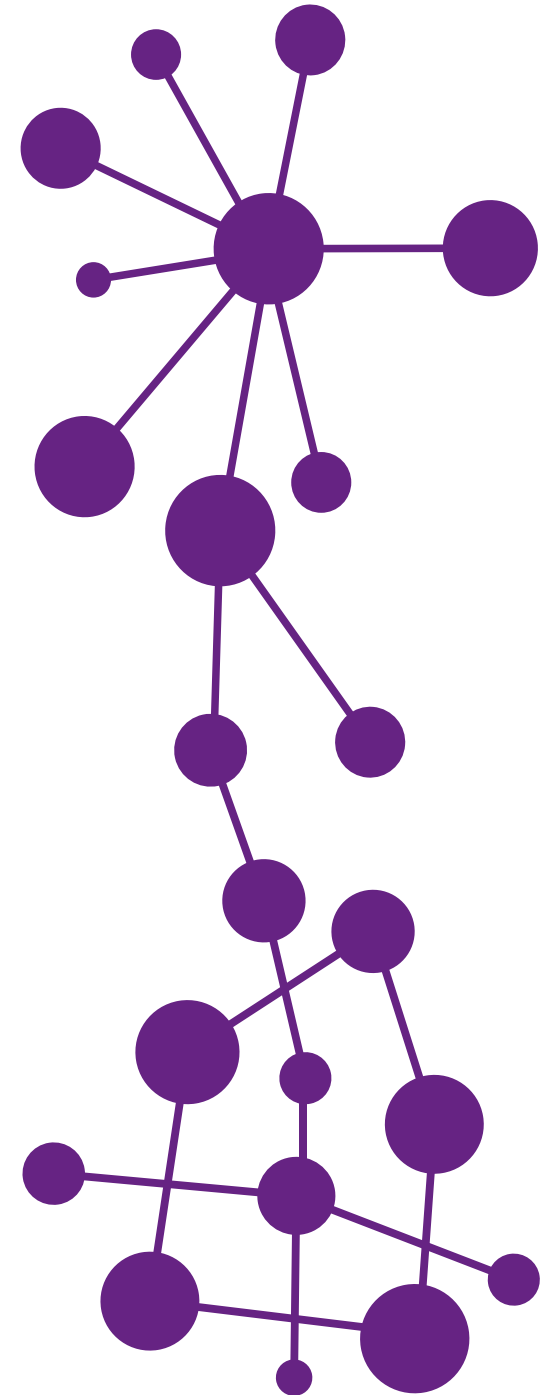
<https://www.tiktok.com/@experimentos.de.beakman? t=8nj6KF9kULu& r=1>

- Canal de TikTok *Colegio Montessori Tula* que sube videos con actividades de su escuela y experimentos lúdicos referentes a sus temáticas de clase.

<https://www.tiktok.com/@montessori.tula? t=8nj6SlhC-c9l& r=1>

- Canal de TikTok de *Universum* que sube videos con temas de ciencia referentes al museo y de la ciencia en general. Los videos buscan ser lúdicos y apropiados para su público meta (niños, adolescentes y jóvenes).

<https://www.tiktok.com/@museouniversum? t=8nj6YbkF-Dtt& r=1>



Canales en redes sociales afines a temas de roles de género o equidad

- Canal de YouTube *Psicocartoon México* cuyo contenido busca brindar ayuda a niñas, niños y adolescentes sobre temas de ayuda psicológica y educativa. Entre sus temas están los roles de género, abuso sexual, maltrato, etc.

<https://www.youtube.com/c/PsicocartoonM%C3%A9xico>

- Canal de YouTube *Canal Libre de Violencia* que trata sobre temas relacionados con la prevención y erradicación de todo tipo de violencia en contra de las mujeres.

<https://www.youtube.com/@CanalLibredeViolencia>

- Video de YouTube *Educación para compartir* que en su catálogo de videos tiene algunos que hablan sobre igualdad de género, inclusión o empatía.

<https://www.youtube.com/c/Educaci%C3%B3nparaCompartirGlobal>

- Videos y reels en TikTok, YouTube y Facebook. Al realizar la búsqueda en estas plataformas se encontró material sobre roles de género, en su mayoría brindando definiciones o explicaciones y posturas a partir de otros videos, pero ningún canal exclusivo al tema.

- Canales en redes sociales afines a temas de mujeres científicas

- Podcasts de Spotify *Científicas mexicanas* en el que exponen temas de interés para mujeres científicas.

<https://open.spotify.com/show/0ZavjrVLQk5UjOhGqObYRy?si=7d82f380aec74fc4>

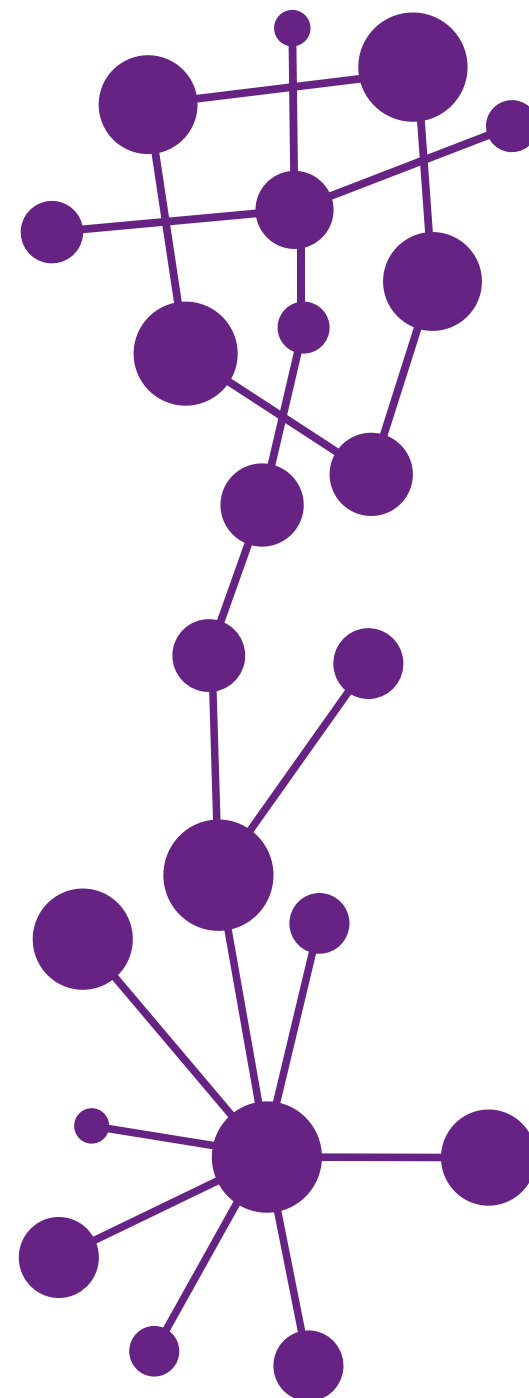
- Canal de YouTube *Shackleton Kids* que realiza contenido de biografías de personajes de la historia, en algunos casos de mujeres científicas o de mujeres en la historia.

<https://www.youtube.com/@shackletonkids6556>

- Canal de YouTube *Curiosamente* tiene algunos capítulos dedicados a criticar la visibilidad de las mujeres científicas y a mostrar el trabajo de mujeres científicas.

<https://www.youtube.com/@curiosamente>

- Videos y reels en TikTok, YouTube y Facebook. Igual que en la búsqueda anterior se localizó material en diversos canales, pero ningún canal exclusivo al tema.



Juegos

- Juego en internet *Mujeres inventoras* desarrollado por la Biblioteca Municipal Luis Parra y Concejalía de Igualdad que plantea preguntas sobre inventos que desarrollaron mujeres que deben ser respondidas por opción múltiple. Si se falla una pregunta se pierde la partida. Si se desea volver a jugar se deben responder las mismas preguntas que se respondieron con anterioridad.
<https://www.vvapardillo.org/noticias/actualidad-cultura/juego-mujeres-inventoras-en-la-biblioteca-municipal.html>
- Juego de mesa *Mujeres inventoras* que proviene de la exposición con el mismo nombre creada por la Asociación Mexicana de Centros de Ciencia y Tecnología (AMMCYT), e inaugurada durante la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología 2017. El juego por medio de un tablero se avanza con circunstancias que pueden acercar o alejar a la ciencia.
<https://mujeresconciencia.com/2018/04/27/exposicion-mujeres-inventoras/>
- Juego de cartas *Mujeres de ciencia* que presenta a 44 científicas de diversas áreas de la ciencia con el fin de aprender sobre los aportes de estas mujeres y animar a que los jugadores se animen a estudiar carreras de ciencias. El objetivo del juego es reunir cuatro cartas del mismo color para formar un laboratorio.
<https://mujeresconciencia.com/2015/09/09/el-juego-de-cartas-mujeres-de-ciencia/>
- Juego en YouTube *Igualdad de género* desarrollado por el canal Educación para compartir que explica por medio de un video las reglas y como jugar. El objetivo del juego es que tanto hombres como mujeres pasen de un punto "A", a un punto "B", pero las mujeres tendrán más obstáculos que los hombres. Si logran pasar los obstáculos obtendrán una moneda que al final se contabilizarán. Para cerrar el juego se harán preguntas detonadoras referentes a sus sentimientos, cómo usaron sus valores, etc.
<https://www.youtube.com/watch?v=lgJ0wV8DSof>
- Juego de mesa *Caminando hacia la equidad* que trata de que las y los jugadores recorren las casillas que tienen trabas, injusticias y desigualdades que deben afrontar para llegar a la casilla final.
- Juego de cartas Bubblegum Stuff que contiene 56 mujeres icónicas que se dividen en categorías como películas, música, deporte, etc. El objetivo del juego es reunir categorías rápidamente.
<https://www.amazon.es/dp/B08B6FTBWQ?tag=educacion-21&linkCode=ogi&th=1>
- Juego de cartas *Birlibirprofe* que coloca frases a favor del empoderamiento, de la visibilidad y de los derechos de las mujeres, en contraste muestra frases machistas. El objetivo es adivinar qué persona famosa dijo la frase mientras las y los jugadores debaten los motivos para seleccionar a cierto personaje con la frase.
<https://birlibirprofe.com/ele/juego-feminista-clase-ele-primaria-secundaria/>

- Juego de cartas *Wonder Woman* que contiene tarjetas que dan a conocer mujeres sobresalientes en la historia. Entre los perfiles de mujeres que aparecen están artistas, científicas, deportistas o aventureras.

<https://www.amazon.es/dp/1786272369?tag=educacion-21&linkCode=ogi&th=1&psc=1>

- Juego de mesa *Iguals* que trata de que por medio de cartas que muestren niñas y niños diversas estirpes que realizan diferentes actividades. Su objetivo es fomentar la empatía, la igualdad de género y el respeto hacia los demás.

<https://www.ekilikua.com/juegos/juegos-de-mesa-cooperativos/iguales/>

- Juego de mesa *Ms Monopoly*. Basado en el juego Monopoly pero cambia las casillas de calles por inventos realizados por mujeres a lo largo de la historia. Además, con este juego las mujeres reciben más dinero para criticar la brecha salarial y fomenta los proyectos emprendedores.

<https://www.amazon.es/dp/B07SLLGKQX?tag=educacion-21&linkCode=ogi&th=1&psc=1>

- Juego de mesa *La oca feminista*. Basado en el Juego de la Oca pero ahora sus casillas tienen categorías para debatir, búsqueda de palabras específicas, biografía de mujeres en la historia.

<https://superlapiz.com/feminismo/oca-feminista/>

- Juego de cartas *Sapiencia*, desarrollado por La Fundación Universitaria 'Los Libertadores' de Argentina, que tiene el objetivo de acercar a la ciencia y fomentar la igualdad de género. El juego consiste en repartir las cartas, elegir entre las categorías y criterios disponibles para descartar o tomar cartas, el primer jugador que se deshaga de todas sus cartas será la o él ganador.

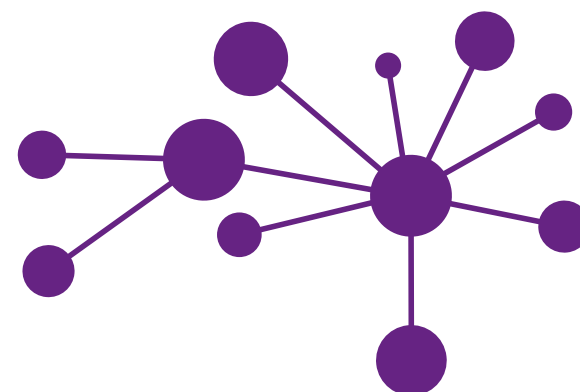
[https://mujeresconciencia.com/2019/02/01/sapiencia-un-juego-de-ciencia/#:~:text=Este%20juego%20busca%20motivar%20a,son%20mujeres%20y%2016%20hombres\).](https://mujeresconciencia.com/2019/02/01/sapiencia-un-juego-de-ciencia/#:~:text=Este%20juego%20busca%20motivar%20a,son%20mujeres%20y%2016%20hombres).)

- Juego de mesa *¿Quién es ella?* que está basado en el juego *¿Adivina quién?* Solo que en este caso se trata de mujeres influyentes.

<https://mujeresconciencia.com/2019/09/06/el-juego-quien-es-ella/>

- Juego de mesa *Little Office* que cuestiona los estereotipos de género en las profesiones para fomentar la igualdad.

<https://www.mammaproof.org/barcelona/little-office-juego-cartas-la-equidad-genero-multiples-formas-jugar/>



Detección de habilidades o talentos

- La Universidad de Guanajuato tiene un test de nombre *Test de Inteligencias múltiples*, de Howard Gardner para que las personas que apliquen la prueba localicen sus inteligencias múltiples.

<https://oa.ugto.mx/recurso/test-de-inteligencias-multiples-universidad-de-guanajuato.html>

- La Universidad Veracruzana con el Centro de Auto-acceso Coatzacoalcos tiene un archivo de nombre *Nuestras inteligencias múltiples* para realizar el test de inteligencias múltiples y según el resultado se da la orientación sobre aquello en lo que la persona destaca, qué le gusta y qué aprende mejor, por medio de una tabla.

<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uv.mx/coatza/cadi/files/2013/10/InteligenciasMultiples.pdf>

- El *Cuaderno de ejercicios para descubrir tus talentos ocultos* busca encaminar a las y los lectores a que lo logren por medio de diversos test. Una evaluación les encamina a que reconozcan la importancia que le dan a sus talentos, y otra evaluación a que reconozcan sus talentos en el mundo empresarial.

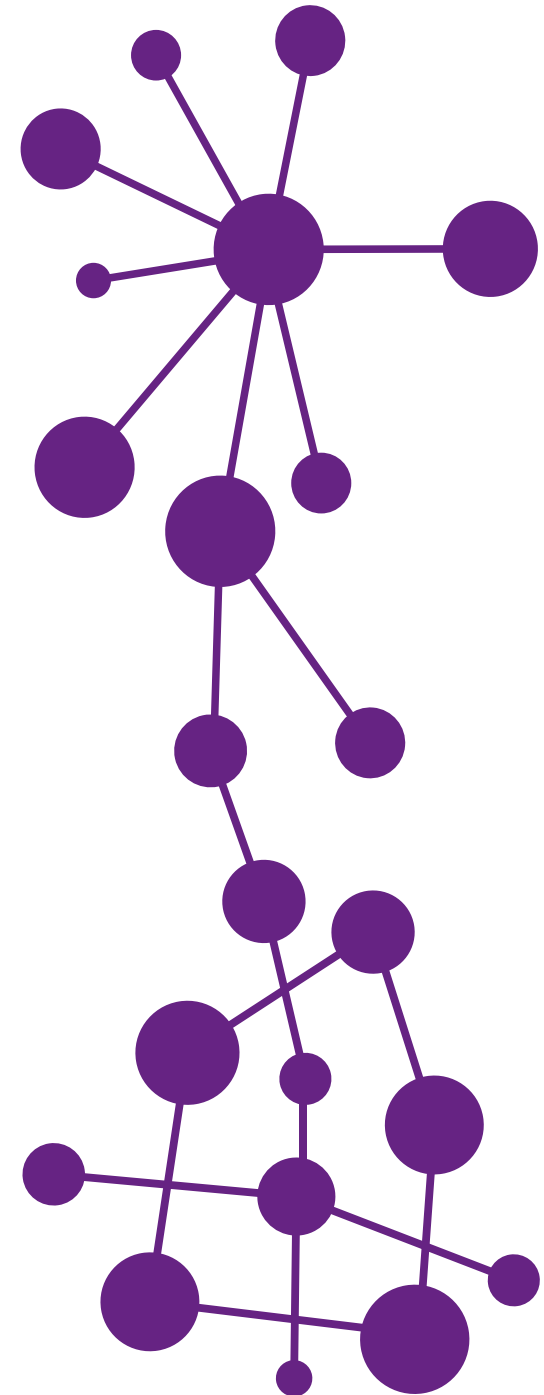
<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.lantegibatuak.eus/wp-content/uploads/2020/05/Cuaderno-de-ejercicios-para-descubrir-tus-talentos-ocultos.pdf>

- El cuaderno *Mi proyecto de vida 2019* ¿Para qué soy bueno? enfocado en niños de primaria, busca, a partir de un proceso en cuatro etapas y ejercicios, que se reconozcan como una persona que tiene talentos, expresar los talentos que otras personas ven en los niños, descubrir su talento y darle sentido para hacer lo que les apasiona.

<https://www.studocu.com/co/document/institucion-educativa-nacional-agustin-codazzi/etica-del-derecho/proyecto-de-vida-2019/68654346>

- El Colegio de Bachilleres de la Secretaría de Educación Pública tiene un cuadernillo de nombre *Orientación II* para brindar una guía para tomar decisiones vocacionales y ocupacionales.

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cbgobmx.cbachilleres.edu.mx/que-hacemos/Programas_de_estudio_vigentes/4to_semestre/basica/09_Orientacion_II.pdf



Programas

El Programa de *Mentoras Politécnicas* para el impulso de las vocaciones científicas en estudiantes mujeres de áreas *STEM* implementado por la Unidad Politécnica de Gestión con Perspectiva de Género, tiene el objetivo de impulsar vocaciones científicas en estudiantes politécnicas a través del acompañamiento académico, apoyo psicoemocional y la empatía. Esto será mediante una figura de una mujer mentora. Todo esto mediante una pedagogía feminista para resignificar el rol de las mujeres en el campo científico. Además, busca sensibilizar y formar en las alumnas una reflexión sobre los roles y estereotipos de género que las desvinculan de la ciencia, así como de escenarios y actividades consideradas tradicionalmente masculinas.

<https://www.ipn.mx/genero/mentoradas/>

Similares a aquello que se deseaba expresar

Otra de las soluciones a presentar, es un programa de *Madrinas Científicas*. Entre los conceptos clave para esta propuesta estaban “amistad” y “mentora”. Acerca de la amistad se encontró el artículo *¿Cómo educar en la amistad a los adolescentes mejorando la calidad de las relaciones interpersonales?* de Josu Ahedo Ruíz que en sus conclusiones menciona:

“Se ha abordado la propuesta aristotélica de la amistad y la poliana para justificar la necesidad de una pedagogía de la amistad tanto en la escuela como en la familia, ya que el crecimiento de esta virtud implica una mejora personal. Se ha comenzado por explicar la amistad en Aristóteles, puesto que él se percató de la relevancia de la amistad para el crecimiento de las demás virtudes, como queda evidenciado en su ética.” (Ahedo-Ruiz, 2023, 69)

Cabe mencionar que según el artículo la amistad la plantea Aristóteles de la siguiente manera:

“Aristóteles señala que la amistad es la más importante de las virtudes. La amistad es un tipo de amor, por eso, al explicar los tipos de amistad realiza un análisis de qué puede una persona amar, señalando que hay tres entidades dignas de ser amadas: lo útil, lo agradable y lo bueno. De acuerdo con esta distinción, propone tres tipos de amistad: primero, para “amarse unos a otros por su utilidad”, en este caso la razón de la relación es el interés mutuo entre los amigos. Segundo, que implica “amar por placer”, en la que el motivo de la amistad es el placer, porque los amigos disfrutan con la compañía mutua, disfrutan estando juntos. Tercero, la amistad perfecta, que es la “amistad de hombres buenos y semejantes en excelencia; porque éstos se desean lo mismo en cuanto bien, y son buenos en sí mismos”. Los dos primeros tipos son accidentales; el tercero es, naturalmente, “la forma más segura, más duradera y fina”². Es la amistad más segura porque se centra en querer y en buscar el bien para el amigo; es la más duradera porque es la más estable; estabilidad que da el bien querido para el amigo; es la más difícil de vivir y si no se cuida es la que menos dura. Además, es la más fina porque es la más delicada, puesto que está fundamentada en buscar sólo el bien para el otro.” (Ahedo-Ruiz, 2023, 5)

Lo anterior implica el valor de la amistad como factor en las estructuras sociales y vínculos que rodean a las personas para determinar el tipo de persona que pueden ser. Sumado a lo previo mostrado, ¿qué pasaría si existiera la posibilidad de insertar una “amistad” en un(a) adolescente como un factor de cambio? El supuesto indicaría que según el tipo de persona puede influir de manera positiva o negativa. Por ello, si se coloca una influencia positiva con cercanía en la Ciencia y la Tecnología es posible que las y los adolescentes presenten cambios esperados.

En lo que respecta a mentora se localizó el texto *El imaginario de las mujeres en las ciencias: análisis de los modelos a seguir en los programas STEM para niñas en México* de Rosa María Alonzo González que permitió nutrir el proyecto más allá de la palabra clave. El texto menciona que desde la instalación de la mujer y la niña en la ciencia se reconoce que debe existir una igualdad de género en las áreas STEM y que, bajo esta premisa, desde 2015 se han realizado diversas iniciativas y programas para fomentar a las mujeres en estas áreas.

Aunque se han llevado a cabo mentorías, como inicio esta búsqueda inició con talleres, charlas, entre otros. El artículo indica que desde la pandemia se han llevado a cabo programas para infantes desde páginas web y redes sociales. Entre las características de estos contenidos se muestran mujeres profesionistas en áreas STEM como referentes motivacionales para las niñas. Sin embargo, estos arquetipos, aunque efectivos para los proyectos, tienen el problema de que son construcciones de mujeres centradas en la tecnología, es decir, carecen de otras ciencias.

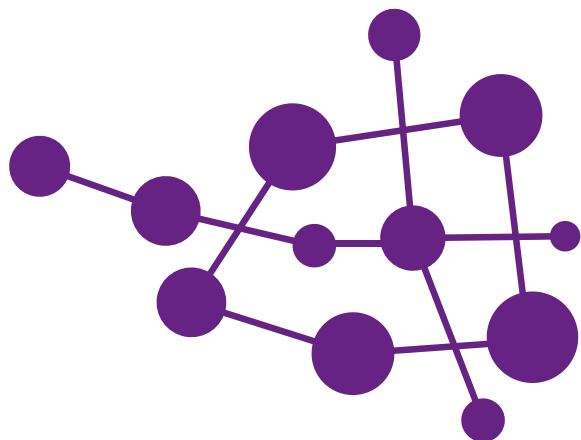
También la autora menciona que estos programas son esporádicos, ya que se realizan de manera fragmentada con presupuestos limitados. Los proyectos no presentan un enfoque holístico sobre la igualdad de género y no involucran a los padres o a los hombres. Según la investigación presentada se menciona que la UNESCO ha identificado diversos factores que influyen en la participación de niñas y mujeres en áreas STEM. Uno de estos factores es la elección vocacional que está influenciada por el proceso de socializar desde las ideas estereotipadas sobre roles de género y dominio masculino en áreas STEAM (Alonzo González, 2022, 448). Otro factor como ya se mencionó con anterioridad, es la falta de integración de la familia para reforzar con estereotipos positivos.

El pilar del artículo describe que existe un imaginario que se ha construido sobre la mujer a través del tiempo sustentado en creencias, costumbres, valores, estereotipos, etc. Por lo anterior es importante construir nuevos imaginarios de las mujeres en la ciencia. (Alonzo González, 2022, 446 - 457)

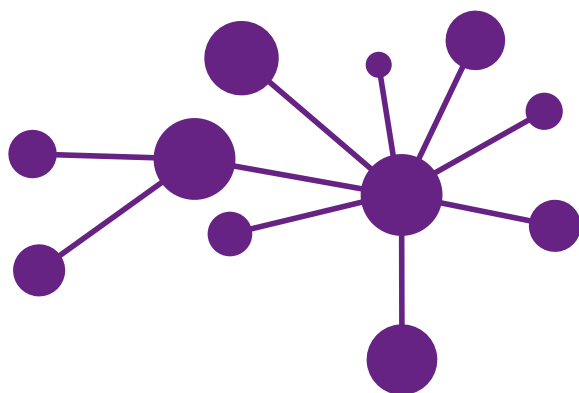
Con la información se consideró un programa en el que mujeres estudiantes de licenciaturas en áreas de Ciencias y Tecnologías durante el tiempo de su servicio social fuera “madrina”, “mentora” y/o “mejor amiga” de un grupo de estudiantes a manera de traspasar conocimientos, apoyar en sus áreas del saber, ser un modelo e influencia positiva por medio de un contacto constante, salidas, narrar experiencias, divulgar la Ciencia y la Tecnología, entre otras cosas. Es así que, la búsqueda de similares desde otros conceptos permitió acotar con mayor claridad la propuesta sistémica.

Diagnóstico de la búsqueda de similares para la propuesta de solución

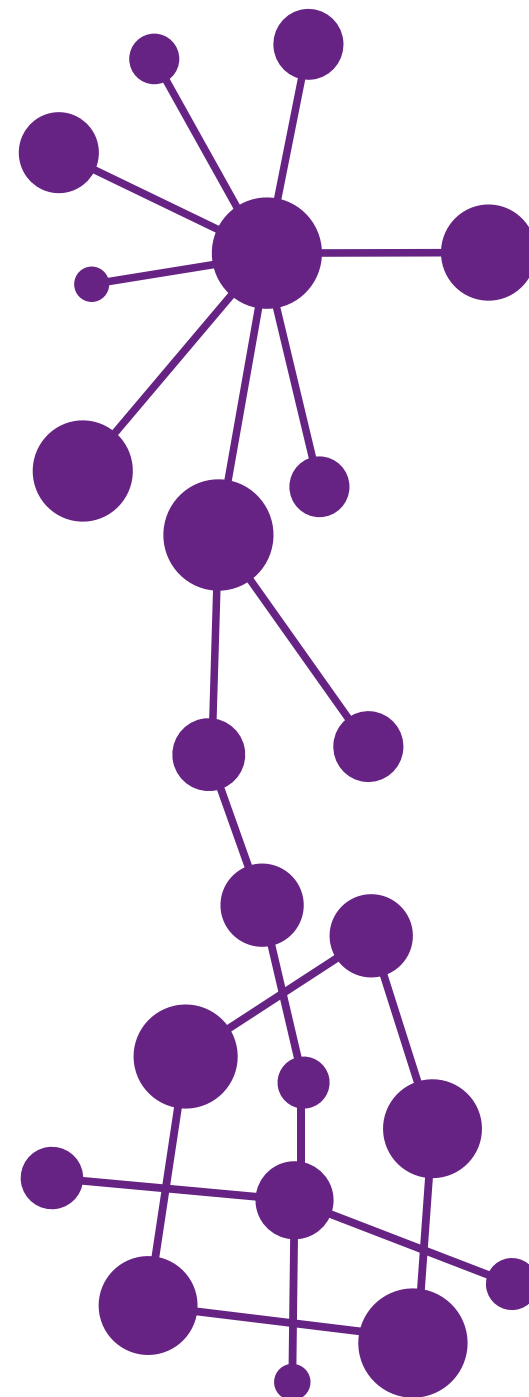
- En lo que respecta a programas como “Tecnolochicas” o PAUTA requieren de mayor inclusión de los padres. Aunque varios padres de PAUTA están involucrados con sus hijos en el proyecto la mayoría de estos padres son los que inscriben a sus hijos desde las sedes principales, pero en lo que respecta a los padres que están en clubes del programa (los que suceden en las escuelas) falta mayor presencia. Algo similar sucede con “Tecnolochicas” que son las mismas adolescentes que se inscriben las que dan el seguimiento.
- Tecnolochicas y PAUTA requieren brindar mayor perspectiva de género dentro de sus programas para que sus participantes identifiquen y cuestionen la discriminación, desigualdad y exclusión que aún viven las mujeres y en menor medida los hombres. La iniciativa de Tecnolochicas es ser un programa únicamente para mujeres, por lo localizado en los datos acerca de la necesidad de que los hombres incluyan y visualicen a la mujer como un ser capaz de estar en la Ciencia y la tecnología y sobre que las mujeres al salir de estos programas tienen que lidiar con agentes externos que no las consideran en estas áreas. Es necesario cuestionar si es apropiado que este programa sea únicamente para ellas, ya que descarta al núcleo cercano como factores que pueden afectar los logros que puedan obtener.
- Los testimonios de las “Tecnolochicas” así como la discusión que surgió a partir del cine debate ayudó a identificar que las experiencias de mujeres científicas mexicanas contemporáneas provocan empatía en ambos géneros y pueden motivar a otras personas a acercarse a la Ciencia y la Tecnología.
- Los talleres realizados por el equipo permitieron identificar que el juego es un mecanismo para reunir a la familia en actividades. Además, mostró que los juegos de mesa son formas de divulgar la Ciencia.



- En los tres libros de texto gratuito falta mayor presencia de mujeres científicas, aunque existen algunos temas que atienden lo solicitado por las y los alumnos de enseñar desde lo cotidiano como andar en patineta y la física, acciones para el cuidado de la diversidad local, aprovechamiento de la energía solar para uso cotidiano, actividades físicas y sus requerimientos energéticos, entre otros aún son escasos. Falta mayor cantidad de experimentos lúdicos que también aparecen como las formas en que las y los adolescentes desearían aprender los temas. Además, requieren de mayor perspectiva de género para promover una equidad en el aula y el hogar.
- La búsqueda de canales y redes sociales afines a temas de Ciencia y Tecnología si bien todos comparten experimentos y muchos lo hacen con materiales que se encuentran en el hogar son pocos los que realizan estos experimentos con situaciones de la vida cotidiana de las y los adolescentes. Tampoco toman en cuenta las temáticas que aparecen en los libros de texto gratuito que deben seguir los profesores. Algunos canales no comparten los materiales necesarios o no dejan claros los pasos a seguir. Otros canales no definen términos necesarios para comprender el contexto del experimento o para entender lo que desea explicar en los mismos. Pocos canales tienen un usuario en el que se enfocan, es decir, son abiertos a que cualquier persona los pueda ver. La mayoría de los canales tienen su contenido en diversas plataformas. Tampoco fomentan la ciencia desde la igualdad y/o con perspectiva de género desde metodologías feministas.
- No se encontró un canal en ninguna red social que su tema puntual fueran los roles de género en el hogar, las profesiones y las aulas. La mayoría de los programas que trataban esos temas no están pensados para adolescentes o sus familias, están abiertos al público en general a reserva de que puedan entender ciertos conceptos o palabras.
- Los canales que hablan de mujeres científicas algunos son para un público de mujeres que ya están en la Ciencia, otros son muy abiertos a cualquier persona, a reserva de que no entiendan todos los conceptos. La mayoría de mujeres que se presentan en estos canales son internacionales, es decir, hay poca presencia de científicas mexicanas. No se encontró ningún canal de científicas que narren su historia y vivencias a manera de generar empatía, tampoco se localizó un canal que estuviera enfocado a adolescentes a sus padres o a profesores para que los usen como apoyo para sus clases.
- El juego en internet de *Mujeres inventoras* tiende a ser repetitivo y predecible, una vez que se aprendió la respuesta y el orden de las preguntas.
- Los juegos como *Mujeres inventoras* (juego de mesa) o Caminando hacia la equidad en los que existen circunstancias que pueden suceder en la vida de las personas puede generar empatía.
- Los juegos como *Mujeres de ciencia*, *Bubblegum Stuff* o *Wonder Woman* en el que se exponen historias de mujeres pueden servir como inspiración para otros, inclusive pueden ser un modelo a seguir.



- Juegos como Igualdad de género, *Bir-libirprofe*, *Iguales*, *La oca feminista* o *Little Office* en los que se deben realizar preguntas detonadoras, contrastar frases, mostrar ciertas actividades o debatir fomenta la reflexión y los cuestionamientos.
- Los juegos como *Mujeres de ciencia*, *Bubblegum Stuff*, *Wonder Woman*, *Ms Monopoly* o *La oca feminista* visibilizan a las mujeres.
- Juegos como *Mujeres inventoras* (juego de cartas), *Ms Monopoly*, *La oca feminista* o *Sapiencia* fomentan un acercamiento a la ciencia por medio de conocer a otras personas que están en ella.
- El juego *¿Quién es ella?* requiere brindar mayor información sobre las mujeres influyentes que salen en el juego.
- La búsqueda de medios que fomenten los talentos ayudó a detectar que los test de inteligencias múltiples ayudan a que detecten estos talentos. El cuadernillo vocacional no brinda una orientación para que sus lectores reconozcan las profesiones que podrían desempeñar con mayor facilidad o gusto. Los talentos del mundo empresarial no necesariamente aportan para identificar los talentos para ubicar la facilidad que podrían tener en alguna profesión.
- El Programa de *Mentoras Politécnicas para el impulso de las vocaciones científicas en estudiantes mujeres de áreas STEM* es un ejemplo de la relevancia de impulsar vocaciones científicas desde la empatía. La importancia de una persona como modelo que motive e inclusive que pueda ser un modelo a seguir. Además, el programa enfatiza la reflexión de los roles, estereotipos de género mediante una pedagogía feminista.



Diferencias de lo que se localizó en similares con la propuesta

- *Cuadernillo de orientación de habilidades y talentos desde las Inteligencias Múltiples* - Se localizaron diversos test de IM, uno para identificar talentos que favorecen lo empresarial y un cuadernillo vocacional que no brinda orientación para los lectores para que identifiquen aquellas profesiones que podrían desempeñar con mayor facilidad o por gusto. Sin embargo, no se localizó ninguno que fortalezca los puntos relevantes para el proyecto como lo son:
 - La importancia de contar a madres, padres y profesores(as) los resultados obtenidos para que posteriormente ellos colaboren en el desarrollo de los mismos.
 - Formas de desarrollar sus IM (talentos).
 - Posibles profesiones a dedicarse según las IM (talentos) que pueden entrelazarse para acercarlas u orientarlas a la Ciencia y Tecnología.

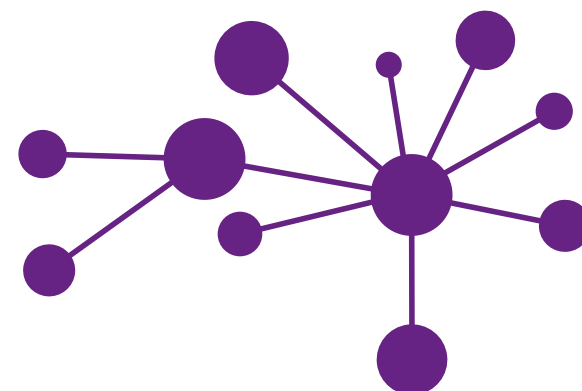
- *Canal de videos de Ciencia y Tecnología para profesores de secundarias públicas* - En la búsqueda de similares no se encontró que las y los profesores tengan un canal (YouTube, TikTok, Instagram) que brinde herramientas puntuales para enseñar y facilitar los contenidos de los libros de texto gratuitos, con los que deben basar sus clases. Los canales que se localizaron no fomentan la ciencia desde la igualdad y/o con pedagogías feministas. Entiéndase esta última como:

"La(s) pedagogía(s) feminista(s) (Henderson, 2015; Martínez, 2016) en sus raíces se relacionan con el campo de los estudios de las mujeres y los movimientos de liberación femenina. Es un plural que se trata de un sustento ético-político y filosófico muy heterogéneo, impulsado por el interés de generar cuestionamiento y transformación en las dinámicas de poder y dominación masculinizadas, así como la búsqueda de construir sociedades más democráticas y cuidadosas. A partir del reconocimiento de lo educativo como un conjunto de acciones no neutrales, pretende cuestionar las formas y estructuras tradicionales utilizadas en el proceso de transmitir conocimiento en todas sus aristas." (López-Gallego et al., 2023, 37)

Sumado a lo anterior en la revista *Foro de Educación* está el artículo *Construcción de una pedagogía feminista para una ciudadanía transformadora y contra-hegemónica* que dice lo siguiente: "Junto con el reconocimiento de la diversidad de saberes, la pedagogía feminista reconoce la necesidad de hacer una «revolución» de los hombres –y no solo de las mujeres– promoviendo la construcción de nuevas masculinidades." (Martínez Martín, 2016, 141)

- *Videos y podcasts de roles y perspectiva de género en la escuela para profesores de secundarias públicas* - No se localizó un canal en ninguna red social que destine su contenido a roles de género en las aulas y las profesiones. Además, el material que se localizó no estaba desarrollado para un usuario puntual o en lo que respecta al proyecto para profesores y adolescentes de secundaria. Además, es necesario que el contenido a desarrollarse sea desde la pedagogía feminista.

- *Videos y podcasts de roles de género en el hogar para madres, padres con hijos en secundarias públicas* - No se encontró un canal que su contenido preciso fueran los roles de género en el hogar. Tampoco se localizó que estos materiales audiovisuales fueran destinados puntualmente para adolescentes y sus familias. Además, es importante que todo el contenido sea mediante pedagogías feministas.
- *Canal de videos de Ciencia y Tecnología en el hogar para madres y padres con hijos en secundarias públicas* - Se localizaron diversos canales con contenido de ciencia y experimentos, pero, muchos de ellos no lo hacen con temas de situaciones, actividades o momentos que se viven en la cotidianidad, únicamente usan materiales que se pueden tener en el hogar. Pocos canales se especializan en un tipo de usuario y no fomentan la ciencia desde la igualdad y/o con pedagogías feministas.
- *Juego de mesa de roles de género en el hogar* - Juegos como *Igualdad de género*, *Birlibirprofe*, *Iguals*, *La oca feminista* o *Little Office* fomentan la reflexión por medio de cuestionamientos, pero ninguno se enfoca puntualmente en situaciones del hogar o profesiones.
- *Programa para acercar a la Ciencia y la Tecnología a madres y padres* - Este proyecto responde a la necesidad expuesta posterior a la plática con la profesora Tania Mejía Chávez y es muy similar a lo que realiza *PAUTA* con sus pláticas y talleres en sus sedes al que acuden padres interesados con sus hijos para recibir una mediación e invitar a que participen en el programa. Durante una reunión las mediadoras de *PAUTA* platican sobre el programa y su historia, luego realizan un experimento que incentive la curiosidad y en la que participan padres e hijos, posteriormente invitan a formar parte del programa. La diferencia es que en este proyecto son las mediadoras las que acuden con los padres para que reflexionen sobre el valor de involucrarse en la ciencia y la tecnología al lado de sus hijos por medio de pláticas y posteriormente invitar a formar parte del proyecto o de similares. Es decir, pretende influir en el capital cultural de los padres para que estos se involucren con sus hijos.
- *Juego de mesa científicas mexicanas contemporáneas* - En la búsqueda de similares juegos como *Mujeres de ciencia*, *Bubblegum Stuff*, *Wonder Woman*, *Ms Monopoly* o *La oca feminista* visibilizan a las mujeres, pero ninguno muestra el trabajo de científicas mexicanas contemporáneas y solo algunos brindan información de las mujeres a manera de humanizarlas para que se fomente la empatía.
- *Videos y podcast de historias de mujeres mexicanas en la Ciencia y la Tecnología* - Existen canales que hablan de científicas pero la mayoría son para mujeres que ya están inmersas en la Ciencia. Hay poca presencia de científicas mexicanas contemporáneas y aunque existen narraciones de vivencias de ellas falta desarrollarlas desde un enfoque puntual para obtener el interés de las y los adolescentes.
- *Catálogo de Ciencia y Tecnología en internet* - Este último responde a la necesidad de brindar un documento en que se contenga diversos medios, proyectos, iniciativas, exposiciones, eventos, entre otros para que adolescentes, padres de familia y profesores tengan un catálogo para conocer las opciones que la Ciencia y la tecnología puede brindarles. Esto permitiría que los usuarios puedan elegir entre sus posibilidades, así como tener un abanico de herramientas.



9 Diseño preliminar

Juego de mesa (primer acercamiento)

La propuesta de este juego de mesa es brindar una experiencia que acerque a las y los adolescentes que cursan estudios de secundaria en escuelas públicas, a la ciencia por medio de la curiosidad, ya que en este grupo que constituye la muestra de estudio de esta investigación, las respuestas entre las personas encuestadas fueron muy homogéneas: la ciencia es aburrida o la enseñan de tal manera que no despierta el interés, el ejercicio de la ciencia por lo general se asocia al género masculino.

Por lo anterior, se tiene el interés de diseñar un juego de mesa cuyo contenido permita visibilizar tanto el trabajo de mujeres científicas mexicanas contemporáneas como sensibilizar a las y los jugadores sobre la influencia de los roles de género en la selección de las actividades profesionales y oficios hacia los que se inclinan las y los adolescentes.

En este sentido, con esta propuesta se buscan tres objetivos:

Objetivo principal

- Desarrollar un modelo didáctico de aprendizaje STEAM a través de un juego de mesa, con perspectiva de género, que fomente la cercanía de las adolescentes de secundaria pública y su núcleo cercano a la ciencia por medio de la curiosidad.

Objetivos secundarios

- Mostrar el trabajo y la labor de mujeres mexicanas científicas y tecnólogas a adolescentes y sus familias.

Fomentar la reflexión en familias sobre los roles de género en el hogar y las profesiones para promover una equidad entre hombres y mujeres.

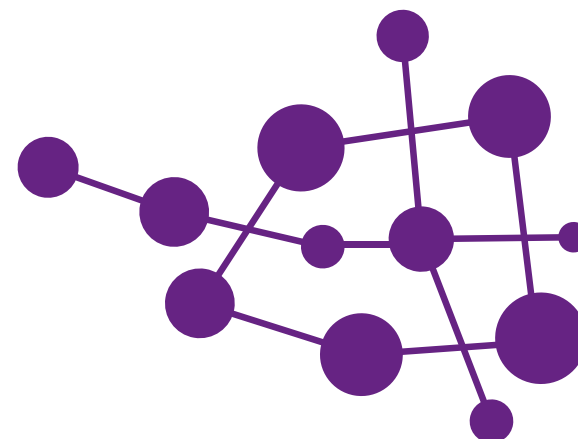
Usuario principal:

Mujeres adolescentes de secundarias públicas.

Usuarios secundarios:

El entorno cercano de las mujeres adolescentes de secundarias públicas (madres, padres, hermanas, hermanos, profesores, compañeras, compañeros, etc.).

Se pretende que, a través de este juego, el usuario principal, así como los secundarios encuentren una actividad amena, significativa, pertinente para despertar su interés para acercarse a la ciencia.



Justificación

La intención de esta propuesta se enfoca en los siguientes puntos:

1. Promover la ciencia como algo cotidiano, divertido, accesible y necesario para aportar a la sociedad por medio de temas que propicien la curiosidad .
2. Visibilizar el trabajo de mujeres científicas mexicanas para ser modelos o inspiración para siguientes generaciones.
3. Hacer evidente cómo se ven como algo natural situaciones de roles de género en el hogar, trabajo, entre otros que complican la equidad.
4. Aprovechar la “popularidad” de algunos juegos de mesa para usarlos como modelo para que sea más fácil para las y los usuarios entender su funcionamiento y reglas.
5. Permitir que según el ánimo, posibilidades y necesidades de los usuarios el juego de mesa pueda adaptarse en diversas modalidades y tratar cada uno de los objetivos planteados por separado.

Modalidad

Este juego de mesa fue diseñado considerando los objetivos planteados, sin embargo, este juego puede dividirse en otros tres juegos de mesa en los cuales cada objetivo se atiende por separado. Es decir, existe un juego de mesa principal que unifica el objetivo de acercar a la ciencia, mostrar el trabajo de mujeres mexicanas científicas y el objetivo de criticar los roles de género.

Este juego de mesa principal, a su vez se divide en otros tres juegos de mesa secundarios con tres intenciones específicas:

- a) Acercamiento a la ciencia
- b) Visibilizar la labor de las científicas mexicanas contemporáneas
- c) Evidenciar el sesgo de los roles de género en las actividades familiares y sociales.

Síntesis de los juegos

El juego principal pretende que un equipo formado por todos los participantes avance por tres tipos de casillas.

1ª Casilla - enfocada en fomentar la curiosidad por la ciencia por medio del debate y conocimientos previos.

2ª Casilla - información de científicas mexicanas contemporáneas en la que deben adivinar el personaje por medio de preguntas, pistas y retos.

3ª Casilla - por medio de la actuación las y los jugadores van a ejemplificar escenas de roles de género en el hogar, profesiones, películas y canciones.

En las tres versiones, la posibilidad de avanzar será mediada por una persona que el mismo grupo asigna como “mediadora”, quien tendrá en su poder las cartas con las respuestas ideales ante las diversas posibilidades.

La motivación para llegar a la meta es por medio de diversas insignias que el equipo puede obtener a lo largo del recorrido, y mediante las cuales se calificará el nivel de logro obtenido por cada grupo.

- El primer juego secundario pretende que las y los participantes busquen soluciones a diversas problemáticas medioambientales y sociales mediante el uso de la ciencia, reflexionen sobre estas situaciones tentativas y aprendan a afrontarlas mediante el trabajo en equipo. El juego está diseñado para que en cada situación se puedan obtener tarjetas de retos para dificultar o facilitar la respuesta esperada. El juego termina después de diez turnos o los que los participantes definan y la motivación para llegar al final es la obtención de insignias que determinan el nivel en que se termina el juego.
- El segundo juego secundario está basado principalmente en el juego de mesa UNO que tiene la finalidad de que las y los jugadores se queden sin cartas. La esencia de las reglas son las mismas que las del juego mencionado, excepto que ahora cada tarjeta contiene información de una científica mexicana contemporánea; para poder poner la carta los participantes deben mencionar algo de ellas. En caso de no dar la información solicitada tendrán sanciones.

- El tercer juego secundario está basado principalmente en el juego de mesa Caras y gestos. Las y los participantes deberán actuar alguna situación de rol de género en el hogar, una película o reescribir una canción durante diez turnos. En las dos primeras situaciones los participantes tienen la posibilidad de elegir a la persona que consideren pertinente para personificar tal situación establecida, así como el lugar y pueden decir en voz alta cuando lo consideren que están actuando a dicha persona, así como decir el lugar en el que simulan estar. Todo lo demás se debe actuar y no puede expresarse verbalmente. En el caso de las canciones los participantes deben reescribir un fragmento de alguna canción en cuya letra se percibe la presencia del rol de género.

Tanto en el primer juego secundario, como en el tercer juego secundario existe una persona mediadora quien de acuerdo a las respuestas ideales contempladas en las cartas, puede valorar si las respuestas encontradas por el equipo son acreedoras a una insignia. La motivación para cumplir con los turnos establecidos será por medio de insignias que definen el nivel en el que se termina el juego.

A continuación se presenta cada uno de los juegos, los materiales que requiere y sus instrucciones:

Juego principal con los tres objetivos

Intención

Provocar curiosidad para acercarse a la ciencia, buscar la reflexión y fomentar la conciencia sobre la importancia de la equidad en disciplinas científicas y tecnológicas.

Enfoque

Rol de género y curiosidad por la ciencia con la inclusión en sus contenidos de mujeres científicas mexicanas.

Cantidad de personas para jugarlo

De 3 a 6 jugadores en un solo equipo, en el que seleccionan a una persona que fungirá como mediadora.

Objetivos generales:

- Generar curiosidad, interés y gusto por la ciencia.
- Mostrar el trabajo y la labor de mujeres mexicanas científicas y tecnólogas a adolescentes y sus familias.
- Reflexionar sobre los roles de género existentes en la familia, actividades de la vida cotidiana en los que está presente la ciencia, oficios y profesiones.

Objetivo del juego:

- Llegar al final del recorrido .
- Presentar circunstancias que normalmente ocurren en el hogar para que en familia puedan encontrarse soluciones mediante el pensamiento crítico a través del acercamiento a la ciencia y la búsqueda de la equidad.

Materiales del juego:

Tablero de juego.

- Mazo de reflexión – Se trata de sesenta cartas que describen tanto fenómenos naturales en México, como circunstancias que se relacionan con la ciencia en el hogar.
- Mazo de aliadas - Ochenta cartas con información sobre científicas mexicanas que forman parte del juego sobre Mujeres Científicas. En esta versión unificada del juego, se toman 10 cartas en las que están estipuladas algunas preguntas para que, quienes lo juegan, puedan adivinar de qué persona se trata.

- Mazo de actuación - Forma parte del Juego de rol de Género que cuenta con cuarenta ejemplos de sucesos que muestran cómo en las actividades cotidianas de la familia, están introyectadas actividades que tienen que ver con los roles de género y así reflexionar en torno a esto, para promover acciones diferentes. Este grupo de cartas cuenta con tres diseños diferentes:
 - Veinte cartas en las que en cada una se describe una situación relacionada con un rol de género, con personajes, localizaciones y acciones en donde se manifiesta y que los jugadores deberán actuar. Se especifican algunas preguntas que les lleven a la reflexión sobre la situación que de esta forma han representado.
 - Diez cartas que describen escenas de películas que exalten los roles de género con el objetivo de cambiar la historia desde una perspectiva de género para poder actuarlas.
 - Diez cartas que refieren letras de canciones conocidas que mencionan acciones violentas o patriarcales con el fin de leerlas y reescribirlas desde una perspectiva de género.

- Reloj de arena (El tiempo de duración en cada vuelta es de sesenta segundos).
- Dado de avance - Dado que cuenta con las siguientes especificaciones: dos caras indican que debe avanzarse una casilla; otras dos caras indican que debe avanzar dos casillas y las últimas dos caras indican que debe avanzar tres casillas. Este tendrá el nombre de dado de avance.
- Libreta pequeña - para ir anotando para reescribir las canciones.
- Lápiz
- Insignias - Bolsa con cuarenta fichas llamadas "insignias", que se repartirán a los equipos cada que adivinen la acción reescrita y/o actuada.
- Tablero para colocar las insignias - Éstas se dividen de la siguiente forma:
 - A. Curiosidad y ciencia.
 - B. Aliadas en la ciencia.
 - C. Equidad en el hogar y la ciencia.

Instrucciones

1. Barajar los tres mazos y colocarlos boca abajo en el área correspondiente que está definida en el tablero. El primer mazo llamado "Reflexión" será colocado en un área del tablero con su nombre y la leyenda "La curiosidad es la esencia de la ciencia." El segundo mazo se coloca en el área de "Aliadas" que tiene la leyenda "Conoce a estas increíbles científicas mexicanas" y el último, en el área el mazo de "Actuación" que tiene la leyenda "La equidad es fundamental para la ciencia".
2. Un miembro del equipo deberá lanzar el "Dado de avance" dado de cantidad para avanzar las casillas que indique.

3. Existen 3 tipos de casillas que se mencionan a continuación:
 - a. Casilla Reflexión. En esta casilla el mediador sacará una carta del mazo de reflexión y la leerá en voz alta para los demás. Los miembros del equipo tendrán 120 segundos para resolver la situación (dos vueltas del reloj de arena). El mediador tendrá la respuesta en la parte inferior de la tarjeta y determinará si la respuesta es aceptada o no. De ser aceptada quien tenga el siguiente turno lanzará de nueva cuenta el dado para seguir avanzando. En caso de no acertar, quien tenga el siguiente turno deberá volver a realizar la situación. Si el equipo resolvió adecuadamente la situación en el primer turno, la o él mediador le brindará una "insignia de reflexión".
 - b. Casilla Aliadas. En esta casilla el mediador sacará una carta del mazo de aliadas, leerá para sí misma(o) la información de la carta y luego en voz alta para los demás la pregunta que se plantea con sus respectivas opciones. Los miembros del equipo pueden responder la pregunta de dos maneras:

- I. Responder directamente a la pregunta. Si la responden adecuadamente pueden lanzar el dado dos veces y avanzar. En caso de no adivinar, no podrán avanzar y tendrán que sacar otra carta e intentarlo de nuevo.
- II. Responder a la pregunta con pista. Para obtener la pista se elegirá a un miembro del equipo que tendrá que dibujar una cualidad y/o característica mencionada en la carta de la científica mexicana en 60 segundos (una vuelta al reloj de arena), que brindará el mediador. Si el mediador determina que sí adivinaron, el dibujo dará la primera letra del nombre y/o apellido de la científica. Si la responden adecuadamente pueden lanzar el dado una vez y avanzar. En caso de no adivinar no podrán avanzar, tendrán que sacar otra carta e intentarlo de nuevo.

Si el equipo resolvió adecuadamente la situación en el primer turno, la o él mediador brindará una "insignia de aliadas".

- c. Casilla Actúa. En esta casilla la persona mediadora sacará una carta de la zona de actuar, leerá la información de la carta para sí misma y pedirá a un miembro del equipo que lance el "dado de avance". Las posibilidades a jugar son las siguientes:
 - I. Actuar sola(o). La o él participante que el equipo ha asignado avisará cuando esté lista(o) y el reloj de arena se volteará. La o el jugador tendrá 60 segundos para actuar la acción que deben adivinar. Únicamente se le permite decir el nombre de los posibles personajes y locaciones cuando lo crea pertinente; todo lo demás lo tendrán que actuar. Si el equipo adivina en el tiempo designado puede lanzar el dado una vez.

- II. Actuar dos o más personas. Los participantes avisarán cuando estén listos y se volteará el reloj de arena. Las o los participantes tendrán 60 segundos para actuar la acción que deben adivinar. Únicamente se les permite decir el nombre de los posibles personajes y locaciones cada que lo crean pertinente, todo lo demás lo tendrán que actuar. Si el equipo adivina en el tiempo designado puede lanzar el dado una vez.
- III. Si sale una carta de "canción la persona", quien tomó la carta leerá para todos los participantes la canción escrita. Tendrán 60 segundos para reescribir la canción con lo que se solicita. Después de eso debatirán si la letra fue la adecuada ante lo que se pide y el o la mediador(a), después de escuchar los comentarios revisará la respuesta de la carta para valorar si avanzan o deben intentarlo de nuevo.

Si el equipo resolvió adecuadamente la situación en el primer turno, la o el mediador brindará una "insignia de reflexión".

4. El equipo después de llegar a la meta y cumplir con la tarea final asignada ganará y terminará el juego . Posteriormente el equipo revisará la tabla de insignias para conocer lo que obtuvo. Los niveles de las insignias son los siguientes:
 - A. De seis a cinco insignias de reflexión = Increíbles científicas(os), continúen siendo curiosas(o).
 - B. De cuatro a tres insignias de reflexión = Súper científicas(os), la curiosidad puede ser su mejor compañía para encontrar soluciones.
 - C. De dos a una insignias de reflexión = Pueden ser más curiosas(os).
 - D. De seis a cinco insignias de aliadas = Ustedes, cómo ellas, fortalecen la ciencia mexicana.
 - E. De cuatro a tres insignias de aliadas = Ustedes, como ellas, pueden contribuir a hacer increíbles descubrimientos.
 - F. De dos a una insignias de aliadas = Apoyemos más a las científicas mexicanas.
 - G. De seis a cinco insignias de actuar = ¡Felicidades! Son un equipo que valora la equidad.
 - H. De cuatro a tres insignias de actuar = ¡Bien! Ustedes y la equidad se llevan bien
 - I. De dos a una insignias de actuar = ¡Vamos por más equidad!

Primer juego de mesa secundario enfocado en promover la curiosidad por la ciencia

Inspirado en el juego de mesa cooperativo La Superclase. Misión: ¡Salvar el mundo!

Intención

Está pensado para que se juegue en familia. Su intención es sensibilizar a las personas sobre la importancia del conocimiento, uso de la ciencia para la resolución de situaciones inesperadas y como la ciencia nos rodea y está presente en nuestra vida diaria.

Enfoque

Con perspectiva de género para promover la interacción familiar, aplicando la ciencia ante circunstancias inesperadas y problemáticas del entorno.

Narrativa del juego

En las ciudades, cuando se presenta alguna situación de riesgo –inundaciones, temblores, erupciones volcánicas, etc.–, para la que se tienen que tomar medidas de cuidados extraordinarios, ¿de qué manera puede ayudar la ciencia y la aplicación de sus principios para encontrar un mayor entendimiento de lo que ocurre y poder sumarse a la solución? Es importante que la familia se una y reflexione sobre las circunstancias que plantea este juego, a la vez que descubra el camino de la ciencia y fomente su curiosidad hacia la misma para salvar a la Ciudad de México de lo que le está ocurriendo mientras se fomenta la curiosidad por la ciencia.

Cantidad de personas para jugarlo

De tres a seis jugadores en un solo equipo. Los participantes escogen a quien será la persona mediadora entre ellos y el resto forma el equipo.

Objetivos generales:

- Fomentar la curiosidad y gusto por la ciencia.
- Sensibilizar a las personas participantes sobre la utilidad de aplicar principios científicos para resolver retos personales y grupales.

Objetivo del juego:

Llegar al final del recorrido con la mayor cantidad de reconocimientos posibles.

Materiales del juego:

- Tablero de juego
- Mazo con sesenta cartas que se subdividen de la manera siguiente:
 - Veinte tarjetas con situaciones que tienen que ver con fenómenos naturales en México.
 - Veinte tarjetas con fenómenos que se pueden suscitar en el hogar.
 - Veinte tarjetas con investigaciones y descubrimientos de mujeres mexicanas científicas cuyos principios y propuestas pueden aplicarse para la resolución de diversas situaciones en la cotidianidad, que debe resolver la familia realizando hipótesis con sus experiencias previas para que por medio del pensamiento crítico se propicie un acercamiento a la ciencia.

Existen 3 tipos de casillas que se mencionan a continuación:

- I. Fenómenos en México: Estas cartas mostrarán situaciones asociadas a fenómenos naturales como sismos, inundaciones, animales salvajes en la urbe, entre otros, para que la persona que hará la mediación plantee un cuestionamiento al equipo, las y los participantes dialoguen y después del tiempo asignado para ello, den la solución que consideren pertinente.
- II. Fenómenos en el hogar: Estas cartas mostrarán situaciones que pueden ocurrir en el hogar como congelación, falla de electricidad, masas newtonianas, por mencionar algo, para que el mediador plantee un cuestionamiento, la familia dialogue entre sí y después del tiempo asignado, responda lo que consideren pertinente.
- III. Fenómenos de mujeres científicas mexicanas: Estas cartas mostrarán investigaciones de mujeres científicas mexicanas sobre el Cáncer, el Metro de la Ciudad de México, alimentos funcionales, entre otros para que el mediador plantee un cuestionamiento, la familia dialogue entre sí y después del tiempo asignado, responda lo que consideren pertinente.

- Tarjetas de reto - Mazo con sesenta acciones para realizar en cada turno. Estas serán para ayudar o complejizar la situación a realizar. Al sacar estas cartas el equipo tendrá que hacer lo que se solicita mientras resuelve la situación. Además, estas cartas serán acumulables para realizar en cada siguiente turno:
 - A. Tarjetas de realizar un ejercicio (lagartijas, brincos, sentadillas) para un miembro del equipo.
 - B. Tarjetas de descanso de ejercicio para un miembro del equipo.
 - C. Tarjetas de reducción de tiempo.
 - D. Tarjeta de anulación de reducción de tiempo.
 - E. Tarjetas de aumento de 20 segundos de tiempo.
 - F. Tarjetas que permiten dar dos respuestas.
 - G. Tarjetas para obtener una pista por parte del mediador.
 - H. Tarjetas de 60 segundos extra. Si además pueden verificar la fuente obtienen la insignia de responsabilidad y curiosidad.

- Reloj de arena (con sesenta segundos de duración por vuelta).
- Dado de avance - Cuenta con dos caras que indican que se debe avanzar una casilla; dos caras que indican que se debe avanzar dos casillas y dos caras que indican que se debe avanzar tres casillas.
- Tablero para colocar las insignias.
- Insignias - Bolsa con cuarenta fichas "insignia" para dar a los equipos al adivinar la acción dibujada y/o actuada, que se subdividen en tres categorías, a saber:
- Insignias de valores
 - A. Curiosidad
 - B. Respeto
 - C. Empatía
 - D. Responsabilidad
 - E. Trabajo en equipo
 - F. Honestidad
 - G. Comunicación

- Insignias de nivel de pensadores
 - A. Nivel 1 pensadores reflexivos
 - B. Nivel 2 pensadores cuestionados
 - C. Nivel 3 pensadores principiantes
 - D. Nivel 4 pensadores en prácticas
 - E. Nivel 5 pensadores avanzados
 - F. Nivel 3 pensadores maestros(a)
- Insignias de premiación
 - A. Premio de valores
 - B. Premio de aventura
 - C. Premio de conocimientos
 - D. Premio Nobel

Instrucciones

1. Barajar las cartas de situaciones de fenómenos de México, fenómenos del hogar y fenómenos de mujeres científicas mexicanas abajo y colocarlas en el área seleccionada del tablero. El área de Fenómenos de México dirá su nombre y la leyenda "Ustedes y la ciencia pueden aportar soluciones a problemáticas del país"; el área de Fenómenos del Hogar dirá su nombre y la leyenda "La ciencia está en todas partes" y el área de Fenómenos de Mujeres Científicas dirá su nombre y la leyenda "Las mujeres en la ciencia son nuestras aliadas".

2. Un miembro del equipo deberá lanzar el Dado de avance para avanzar las casillas que indique.
3. Sin importar en cuál de los tres tipos de casilla caigan los jugadores el mediador sacará la carta correspondiente y leerá la situación para que el equipo la discuta durante un minuto y luego responda lo que crea adecuado. La o él mediador, luego de escuchar la respuesta que dé el equipo, determinará si su argumentación le permite avanzar y recibir una insignia.
4. En caso de que la o él mediador señale que se falló, el equipo deberá sacar otra tarjeta e intentarlo de nuevo. Además, si la tarjeta indica que se obtiene algún tipo de insignia el mediador tendrá que sacar una ficha de la bolsa de insignias y dársela a la familia para que ellos la coloquen en el lugar correspondiente.

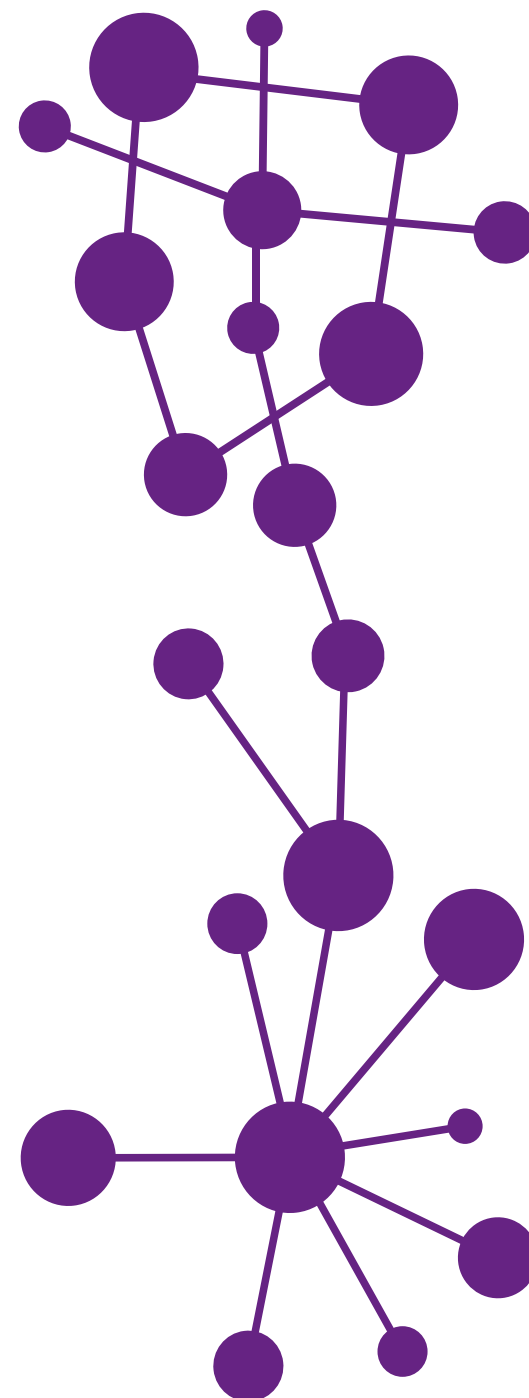
5. Siempre que se saque una Carta de situación por lanzar el dado, se debe sacar una tarjeta de reto. Dependiendo de la suerte pueden sacar diversos tipos de cartas que ayudarán o harán más compleja la aventura. Además, si la carta lo indica y se cumple con la tarea asignada, el mediador puede dar la insignia que señale y deberá avisar que existe alguna insignia, pero sin mencionar cuál es. Al final del turno el mediador debe informar en qué consistió la insignia.

Las Tarjetas de Reto son acumulables, es decir, que si durante el juego el equipo se hace acreedor a una de estas cartas, debe realizar lo que se pide, al avanzar al siguiente turno y sacar otra tarjeta ahora harán lo que se solicitó en la tarjeta anterior más lo que se pide en la tarjeta nueva.

6. Al llegar a la meta y cumplir con todas las tareas asignadas, el equipo gana. Revisará la tabla de insignias para conocer lo que obtuvo.

Los niveles de las insignias son los siguientes:

- A. Quince insignias de valores dan un premio de valores.
- B. Veinte insignias de valores dan un premio de aventura.
- C. Tres insignias de pensadores, hace que suba el equipo de nivel, iniciando por pensadores reflexivos hasta el nivel máximo de pensadores maestros.
- D. Si se llega a nivel de pensadores avanzados, se otorga el premio de conocimientos; si se llega al nivel de pensadores maestros, se otorga el Premio Nobel.



Segundo juego de mesa secundario enfocado en visibilizar la labor de mujeres mexicanas científicas

Inspirado en el juego de cartas UNO, el juego de naipes Mujeres en Ciencia y el juego de cartas Top Female Scientists .

Intención

Visibilizar el trabajo de mujeres científicas mexicanas contemporáneas para adolescentes y sus núcleos cercanos (familiares, profesores, amistades).

Enfoque

Perspectiva de género con la inclusión en sus contenidos de mujeres científicas mexicanas.

Cantidad de personas para jugarlo

De tres a diez participantes.

Objetivos generales:

- Identificar y humanizar a mujeres científicas mexicanas y sus investigaciones.
- Promover la curiosidad en las y los jugadores para conocer más sobre las mujeres científicas mexicanas y sus investigaciones.

- Brindar por medio de las mujeres científicas mexicanas posibles modelos a seguir para las y los jugadores.

Objetivo del juego:

- La primera o el primer jugador en quedarse sin cartas gana.

Materiales del juego

Mazo para tomar: con 120 cartas cuyas características son las siguientes:

- Diez tarjetas de color morado, numeradas de 0 a 9, con información de mujeres científicas. Estas cartas en su cara principal tienen el número de carta, información de la científica mexicana y una pregunta con posibles respuestas para que adivinen de quién se trata. En la cara opuesta todas tienen la carátula del juego. Dos juegos .
- Diez tarjetas de color rojo, numeradas de 0 a 9, con información de mujeres científicas. Estas cartas en su cara principal tienen el número de carta, información de la científica mexicana y pregunta con posibles respuestas para que adivinen de quién se trata. En la cara opuesta todas tienen la carátula del juego. Dos juegos.
- Diez tarjetas de color azul, numeradas de 0 a 9, con información de mujeres científicas. Estas cartas en su cara principal tienen el número de carta, información de la científica mexicana y pregunta con posibles respuestas para que adivinen de quién se trata. En la cara opuesta todas tienen la carátula del juego. Dos juegos.
- Diez tarjetas de color verde, numeradas de 0 a 9, con información de mujeres científicas. Estas cartas en su cara principal tienen el número de carta, información de la científica mexicana y pregunta con posibles respuestas para que adivinen de quién se trata. En la cara opuesta todas tienen la carátula del juego. Dos juegos.
- Dos tarjetas con la instrucción "Toma 2 moradas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Toma 2 rojas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Toma 2 azules".
- Dos tarjetas con la instrucción "Toma 2 verdes".

- Dos tarjetas con la instrucción "Retorno de moradas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Retorno de rojas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Retorno de azules".
- Dos tarjetas con la instrucción "Retorno de verdes".
- Dos tarjetas con la instrucción "Interrupción de moradas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Interrupción de rojas".
- Dos tarjetas con la instrucción "Interrupción de azules".
- Dos tarjetas con la instrucción "Interrupción de verdes".
- Cuatro tarjetas de apoyo comodín.
- Cuatro tarjetas "Toma cuatro, quisiera ser como esta científica".
- Ocho tarjetas de curiosidad.

Instrucciones

1. Las y los jugadores se colocarán alrededor del mazo de cartas que estará ubicado al centro de las personas.
2. Cada jugador toma un naipe del mazo. La persona que saque el número más alto será la designada para barajar el mazo de cartas.
3. La o el jugador que barajó el mazo de cartas reparte 7 naipes a cada jugador.
4. Colocar el mazo barajado boca abajo al centro de las personas. Este mazo se conocerá como "Mazo para tomar".
5. Las y los jugadores deberán leer la información que contienen las cartas (nombre de la científica, investigación de la científica, momento que hizo que se acercara a la ciencia, pasatiempo y dato curioso).
6. Una vez que todas las personas leyeron la información de los naipes, la persona que los barajó, toma la carta que se encuentra en la parte superior y la coloca boca arriba, al lado del mismo, para iniciar un nuevo mazo que se conocerá como "Mazo de Descarte".
7. La o el jugador ubicado a la derecha de quien inició el "Mazo de Descarte" debe colocar una carta entre los naipes que tiene en sus manos. Solo se permite responder con una carta que coincida ya sea en número o en color con la carta que está ubicada en la parte superior de este mismo. Además, antes de colocar la carta con la que se responderá, él o la jugadora debe decir el nombre de la científica mexicana que aparece en el naipe y brindar alguna información que contenga de la misma. En otras palabras, debe mencionar algo referente a su investigación, del momento que hizo que se acercara a la ciencia, sobre su pasatiempo favorito o sobre algún dato curioso. En caso de no decir alguna de estas posibilidades de las científicas mexicanas antes de colocar la carta en el "Mazo de Descarte", recibirá una sanción (véase sección de sanciones).
8. En caso de no tener una carta que coincida con el número o el color de la carta que está hasta arriba del "Mazo de Descarte", la o el jugador deberá tomar naipes del "Mazo para Tomar" hasta que obtenga un naipe con el mismo color o número a la carta que está hasta arriba del "Mazo de Descarte".

9. En el momento que una o un jugador se quede solo con una carta deberá avisar a los otros jugadores. Además, cuando llegue su turno, antes de colocar esta última carta en el tope del "Mazo de Descarte", tendrá que decir cuál fue su científica favorita y decir por qué lo fue. En caso de olvidar decirlo será acreedor(a) a una sanción (véase sección de sanciones 3).

10. La o el jugador que quede primero sin cartas gana el juego.

Nota:

Si el "Mazo para Tomar", se queda sin cartas se tomarán todas las cartas del "Mazo de Descarte" (excepto la que está hasta en el tope) para barajarlas y hacer un nuevo "Mazo" para tomar. Esta acción debe ser realizada por la persona que tenga más cartas en ese momento.

Cartas especiales:

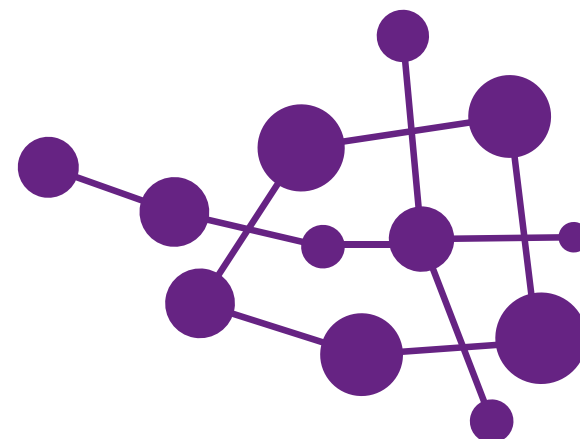
- Toma dos científicas. Esta carta se puede usar para responder con algún naipe que esté ubicado al tope del "Mazo de Descarte" que coincida con el mismo color. Además, la o el jugador ubicado al lado de quien colocó la carta de "Toma dos científicas", puede responder con otro "Toma dos científicas". De ser así, la persona siguiente tomaría cuatro cartas y así sucesivamente hasta que una o un jugador no tenga para responder y deberá tomar la cantidad sumada por los naipes. El jugador que le siga a quien tomó las dos cartas o la suma de las cartas deberá responder con un naipe del mismo color. En caso de no tener carta para replicar deberá tomar cartas del mazo para tomar hasta encontrar una con la que pueda responder.
- Carta de retorno. Con esta carta se cambia la dirección. Si se ha jugado por la izquierda, ahora se juega por la derecha y por la inversa. La carta sólo se puede superponer si coincide en color o con otra carta de retorno. Cuando esta carta se toma en el principio del juego en se descarga en el "Mazo de Descarte". El dador comienza y entonces el jugador a su izquierda continúa.
- Carta de interrupción. Después de poner esta carta, el siguiente jugador será "saltado". La carta sólo se puede superponer en una carta con color correspondiente o con otra carta de intermisión. Cuando esta carta se coloca al principio del juego en el mazo de descarte, el jugador se "salta" a la derecha del dador y la o el jugador a la derecha de este jugador continúa el juego.
- Carta de apoyo de científicas mexicanas (comodín de color). El naipe puede usarse en el momento que la o el jugador quiera cambiar el color, la o el jugador que le siga deberá responder con ese color. Si se toma una carta de apoyo de científicas mexicanas al principio del juego, la o el jugador a la derecha del dador decide qué color va a seguir.
- Carta de curiosidad de científicas mexicanas (comodín color y número). Este naipe se puede usar para responder al mismo color o número (según elija el poseedor) de la carta que esté al tope del "Mazo de Descarte". Para poder usar la carta la o el jugador deberá decir el nombre de la científica y algo referente a la información de ella que se dijo en la carta que va a responder.

- Carta “Yo quisiera ser como esta científica” (toma 4 y elección de color). La o el jugador decide qué color sigue en el juego. Además, el siguiente jugador debe tomar cuatro cartas. Antes de usar esta carta el o la jugadora tendrá que decir qué científica quisiera ser de las que han pasado y dar un motivo, si no lo dice tendrá una sanción (véase sección de sanciones 2). Esta carta puede ser respondida con otra carta del mismo tipo, de ser así la persona siguiente tomaría ocho cartas y así sucesivamente hasta que una o un jugador no tenga para responder y deberá tomar la cantidad sumada por los naipes. El jugador que le siga a quien tomó las cuatro cartas o la suma de las cartas deberá responder con un naipe del color asignado.

Sanciones:

1. Si la o el jugador no dice el nombre de la científica mexicana que está en la carta y brinda alguna otra información que contenga la misma antes de colocar la carta en la parte superior del “Mazo de Descarte”, podrá dejar su carta, pero deberá tomar una nueva del “Mazo para Tomar”. Si en el siguiente turno de la persona olvida de nuevo decir el nombre de la científica y brindar alguna información ahora tomará dos naipes; mientras siga sin decir el nombre de la científica mexicana con alguna información en el turno que le corresponda seguirá tomando una carta más a la que ya había tomado con anterioridad. Es decir, si olvida decirlo una vez tomará una carta, si olvida decirlo una segunda vez tomará dos cartas, si lo olvida una tercera vez, tomará tres cartas y así sucesivamente. Cada que una o un jugador vuelva a decir el nombre de la científica mexicana y brinde información de ella se cancela la sanción, si en otro turno vuelve a olvidar dar esa información inicia la nueva toma de cartas. Esta sanción también es válida si se dice erróneamente el nombre de la científica mexicana o si se da información errónea de la misma.

2. Si la o el jugador olvida avisar que tiene una última carta u olvida decir qué científica fue su favorita y porqué, antes de colocar su último naipe en el “Mazo de Descarte”, no ganará y tomará tres nuevas cartas del “Mazo para Tomar”.
3. Si la persona antes de usar la carta “Yo quisiera ser como esta científica” no dice qué científica quisiera ser ni el motivo, de las científicas mexicanas que han pasado, se aplicara el cambio de color y el siguiente jugador tomara cuatro cartas, pero el dueño de la carta tomara una carta del “Mazo para Tomar”.



Científicas

1. Mi nombre es Tessy María López Goerne.

Estudié física química. Soy pionera en Nanotecnología, mi investigación me ha llevado a encontrar tratamientos eficaces contra el cáncer y el pie diabético.

Mi padre y abuelo eran científicos y eso me acercó a la ciencia.

Desde pequeña, mi pasatiempo favorito es ver las estrellas en mi jardín y bailar.

Dato curioso: Decidí ponerme nanopartículas como tratamiento experimental para tratar el cáncer que tenía en el hígado y funcionó.

2. Mi nombre es Norah Elsy Beltrán Vargas.

Estudié Ingeniería Biomédica, con Maestría y Doctorado en Ingeniería Biomédica en la UAM.

Me decidí por este campo porque mi abuelo me comentó que el de la medicina estaba saturado y porque la Ingeniería Biológica es una gran base para su desarrollo.

Me dedico a la fisiopatología celular y tisular, a realizar cultivos celulares e ingeniería de tejidos, biomateriales aplicados a la medicina, biomarcadores de isquemia, y el daño de la mucosa gástrica.

3. Mi nombre es Zenaida Carolina Leyva Inzunza.

Me gusta que me llamen Carolina. Estudié Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Sonora en Ciudad Obregón. Siempre me consideré buena en Matemáticas y Ciencias Duras por eso pensé en estudiarlas y fue un reto demostrar que también podía. Además, tengo mucho ingenio.

Mi investigación busca combatir la contaminación del agua y evitar daños a la salud y a los ecosistemas, así como, temas de economía circular con los residuos que se generan todos los días. Me inspira la importancia que tiene la investigación en el contexto de la vida tal y como la conocemos.

Dato curioso: Me gusta hacer ejercicio, leer, pasar tiempo con mi hijo y escalar.

Me gustaría decirles que el ser críticos, responsables y asumir las consecuencias de sus actos, ayuda a formar generaciones tolerantes y resilientes, que accionan para mejorar el mundo.

4. Mi nombre es Rocío Alejandra Muñoz Hernández.

Estudié Física Matemáticas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. De pequeña se derritió una cubeta de plástico cuando la puse sobre la hornilla encendida de la estufa y eso llamó mucho mi atención. Más tarde, en la prepa, mi maestra dijo que los elementos de la Tabla Periódica se acomodan así por la física cuántica, por eso decidí estudiar física. Ahora realizo investigaciones sobre la conducción y convección de calor, pero también Nanotecnología y Materiales Funcionales por la curiosidad de entender algo que no puedo ver a simple vista.

Me gusta resolver sudokus, colorear mandalas y hacer paseos culturales.

Dato curioso: adopté dos gatos llamados Rajesh, y Mohini, nombres que son de origen hindú porque me gustaría conocer la India.

5. Mi nombre es Mariana Peimbert Torres.

Estudié Biología y Bioquímica porque desde pequeña me gustaba observar el mundo. Veo cómo ayuda para la toma eficaz de decisiones sobre el cuidado de la salud pública. Mis investigaciones me llevaron a conocer las bacterias que se encuentran en diversas estaciones del Sistema de Transporte Metro, cómo debe limpiarse y que sistemas de ventilación requiere. Decidí dedicarme a la ciencia después de preguntarme cómo de una semilla planta isin comer nada!

Me gusta bailar, jugar dominó, la playa y tomar el sol

Dato curioso: amo los Cheetos, me pinto el cabello de colores, me dan miedo las alturas, uso lentes desde los 5 años y odio usar bata.

6. Mi nombre es Izlia Jazheel Arroyo Maya.

Estudié Ingeniería Bioquímica con Especialidad en Alimentos, actualmente, doy clases en el Departamento de Procesos y Tecnología de la UAM Cuajimalpa. Trabajo con la Nanotecnología para el estudio y desarrollo de materiales a escala atómica y molecular; en la creación de alimentos funcionales

que, además de su valor nutritivo, contienen compuestos bioactivos que mejoran la salud y previenen enfermedades.

7. Mi nombre es Elena Aréchaga Ocampo.

Me gusta que me llamen Elena. Estudié Biología en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Llamaron mi atención asignaturas enfocadas a la Biología Experimental y Biomédica. Actualmente, investigo la función de proteínas y genes dentro de las células que están enfermas o dañadas en el cuerpo humano. Es importante conocer las moléculas de las células enfermas para poder atacarlas y curarnos de enfermedades como el cáncer.

Me inspiró el hecho de obtener conocimiento, de saber qué pasa en nuestro cuerpo, también, siempre me ha motivado mi familia y su bienestar.

Me gusta salir a caminar por la tarde, y me encanta el cine.

Dato curioso: desde muy pequeña soy fan del fútbol europeo.

8. Mi nombre es Ángeles Mancillas Mantilla Ramírez.

Me gusta que me digan Gely o Angy.

Estudié Ingeniería Química en la Unidad Docente Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Químicas (UD-ICQ) de la Universidad Veracruzana porque desde niña tuve curiosidad y pasión por todo lo que se relaciona con la Química.

Investigo cómo eliminar los contaminantes del aire y agua aplicando la fotocatálisis, y el desarrollo de procesos para producción de energía más limpia. Me inspira el interés y preocupación por mejorar el medio ambiente, y detener un poco el daño que causamos al mismo en nuestro día a día.

Mis pasatiempos son el cine, leer, viajar y apoyar en actividades de protección animal.

Dato curioso: tuve que decidir entre estudiar Danza Contemporánea o Ingeniería Química... la ciencia y tecnología le ganaron al arte, además tengo varios gatitos rescatados.

Nota: Estas son las científicas que se sumaron al proyecto. El juego debe tener a más científicas.

Tercer juego de mesa secundario enfocado en los roles de género en el hogar y las profesiones

Este juego está inspirado en el juego de mesa Caminando hacia la equidad y el juego de mesa Caras y gestos.

Intención

Buscar la reflexión sobre los roles de género existentes en la familia, así como en las actividades de la vida cotidiana, oficios y profesiones.

Enfoque

Con perspectiva de género para promover la equidad de género entre las y los jugadores.

Cantidad de personas para jugarlo

De tres a ocho jugadores. Una persona será quien modere a las y los participantes, quienes actuarán o reescribirán canciones.

Objetivos generales:

- Generar ejercicios interactivos en los que las y los participantes puedan identificar los roles de género que se transmiten por los usos y costumbres en la sociedad.
- Propiciar a través del cambio del guión de las películas o letras de las canciones incluidas, la toma de conciencia sobre los roles de género que se practican en el hogar, escuela, lugar de trabajo.

Objetivo del juego:

- Llegar a la cantidad de 10 turnos con la mayor cantidad de insignias posibles.

Materiales del juego:

- Mazo de cuarenta cartas - Con ejemplos de roles de género, con sus reflexiones y acciones sugeridas. Veinte cartas contienen una situación de rol de género, posibles personajes de la situación, posibles locaciones de la situación y la acción que las y los jugadores deberán actuar. Diez cartas con escenas de películas para cambiar la historia y actuarlas desde una perspectiva de género y diez cartas con canciones para reescribirlas desde una perspectiva de género.

- Reloj de arena (con sesenta segundos por vuelta).
- Dado de cantidad - Con dos caras que indican que debe actuar una persona del equipo asignado; dos caras que indican que deben actuar dos personas del mismo y dos caras que indica que deben actuar tres personas de ese equipo.
- Insignias - Bolsa con cuarenta fichas "insignia" para dar a los equipos al adivinar la acción dibujada y/o actuada.
- Tablero para colocar las insignias.
- Una libreta pequeña para reescribir las canciones.
- Un lápiz.

Instrucciones

1. Se barajan las cartas del mazo de ejemplos de roles de género con reflexiones, películas y canciones. Se colocan boca abajo, y el reloj de arena y el "dado de cantidad" se sitúan en una zona accesible para todos.
2. Para iniciar, se designa a una persona como mediadora, la que tendrá la decisión final para evaluar si lo que se ha actuado o reescrito cumple con lo requerido para avanzar.
3. Él o la mediadora iniciará el juego sacando una carta del mazo boca abajo. Si la carta que sale es de reflexión o de película, leerá en voz alta la situación establecida por la carta para todos los jugadores. La sección de la acción la deberá leer para sí misma(o) y únicamente mostrársela y permitir que la lean la o las personas que actuarán. Si la carta es de canción la o él mediador leerá en voz alta para todos los jugadores la canción establecida y lo que se solicita que se debe reescribir; las palabras clave únicamente son para que las lea la o él mediador.
4. Luego de leer lo solicitado, lanzará el "dado de cantidad" para conocer cuántas personas tendrán que actuar, puede ser solo una persona, dos personas o hasta tres personas, de acuerdo a la cara del mismo.
5. Las posibilidades a jugar para las cartas de reflexiones o películas son las siguientes:
 - Actuar sola(o). La o él mediador mostrará la carta con lo que debe actuar la o él participante, quien avisará cuando esté listo y el reloj de arena se volteará.
 - Actuar con dos o más personas. La o él mediador mostrará la carta con lo que deben actuar a las o los participantes, quienes avisarán cuando estén listos y el reloj de arena se volteará.
6. En los casos anteriores la o las personas que actuarán pueden definir a los posibles personajes y locaciones de la situación establecida. Es decir, pueden decidir la persona que crean pertinente para personificarla según la acción a actuar (madre, padre, compañera de escuela, compañero de escuela, hermana, hermano, etcétera) y el lugar a actuar. Además, únicamente se les permite decir en voz alta el nombre de los posibles personajes y locaciones en el momento en que lo crean conveniente. Todo lo demás lo tendrán que actuar.
7. Las actuaciones tienen una duración de 120 segundos (voltear dos veces el reloj de arena) para ser adivinadas.
8. Al terminar este tiempo especificado, la o él mediador leerá en voz alta aquello que actuaron y determinará si se cumplió con lo necesario para que el equipo obtenga la insignia. Si se determina que no adivinaron perdieron un turno, no tendrán insignia y tendrán que sacar otra carta para iniciar con el siguiente turno. La o él mediador debe estar atento al reloj de arena y avisar cuando pase la mitad del tiempo (60 segundos).

9. Si sale una carta de canción la o él mediador leerá para todos los participantes la canción escrita. El equipo tendrá 120 segundos para reescribir la canción con lo que se solicita. Después de eso, la o él mediador determinará si el equipo obtuvo una insignia. Para ello leerá las palabras clave de la carta y dará los motivos por los cuales obtuvieron o no la insignia.

10. El juego termina cuando se hayan realizado diez turnos.

11. Después de cumplir con los turnos se contarán las insignias para conocer el resultado obtenido. Para ello acudirán al tablero de insignias que determinarán los distintos resultados que pueden ser los siguientes:

- Diez turnos con nueve a diez insignias = Excelente
- Diez turnos con siete a ocho insignias = Muy bien
- Diez turnos con cinco a seis insignias = Bien
- Diez turnos con una a cuatro insignias = Vamos por más a la siguiente

Situaciones y acciones:

Situaciones del hogar

1. Situación: Una mujer le dice a una adolescente que su obligación siempre debe ser servir de comer y esperar a que terminen para que ella coma.

Respuesta: La adolescente comenta que cada persona es responsable de hacer sus alimentos y de servirlos.

2. Situación: Un hombre le comenta a un adolescente que la obligación de una adolescente es cuidar de su abuela.

Respuesta: El adolescente responde que los adultos mayores tienen el derecho de ser atendidos por todos los miembros de su familia.

3. Situación: Una mujer le dice a un adolescente que su trabajo en el hogar no debe ser pagado porque es su obligación.

Respuesta: Un hombre reconoce el valor del trabajo del hogar ya que gracias a éste, los otros miembros pueden dedicarse a otras actividades por lo que, la familia decide remunerar económicamente esa labor.

4. Situación: Una persona le hace el desayuno a un niño y le dice a la niña que ella debe hacerse el suyo porque es su obligación.

Respuesta: El niño le dice que tanto las niñas como los niños tienen derecho a ser alimentados.

5. Situación: Un hombre se burla de otro hombre y un adolescente por hacer las compras de la comida.

Respuesta: El hombre le dice al adolescente que es responsabilidad de cada persona procurarse alimentos y en ocasiones, en casa se dividen las responsabilidades para aprovechar el tiempo.

Situaciones de la vida cotidiana

6. Situación: Una niña y un adolescente ven en un "anime" -personaje estereotipado- a una mujer feliz de ser sumisa y de servir a un hombre.

Respuesta: El adolescente le dice a la niña que no debe seguir el ejemplo del personaje femenino del anime porque las personas pueden encontrar otras formas de ser felices sin tener que complacer a los demás.

7. Situación: Un vendedor ofrece una muñeca a una niña y a su hermano un juego de carpintería frente a una persona que los acompaña. La niña quiere el juego de carpintería y el niño quiere la muñeca, pero el vendedor les dice que esos juegos no son los que les corresponden.

Respuesta: La persona que los acompaña le dice al vendedor que los niños pueden elegir el juguete que quieran porque ellos pueden jugar a lo que deseen.

8. Situación: Un adolescente que gusta de maquillarse recibe burlas de otros adolescentes por esa actividad.

Respuesta: El/la adolescente externa que tiene libertad de arreglarse y vestirse como lo desee porque es libre de expresarse a través de su imagen.

9. Situación: Una persona no permite que una adolescente ande en patineta porque considera que esa actividad no es para mujeres.

Respuesta: La adolescente le muestra videos de torneos de patinetas femeniles para convencer a la persona.

10. Situación: Un adolescente le comenta a una persona que desea comprar una playera rosa pero teme que se burlen de él.

Respuesta: La persona le responde que un color lo puede usar cualquiera y no tienen género.

Situaciones sobre profesiones

11. Situación: Una persona le cuenta a otra persona que un grupo de niños se burló del deseo de una niña por ser astronauta.

Respuesta: La persona contacto a mujeres astronautas para visitar la escuela de la niña y platicar con el grupo sobre lo que hace una mujer astronauta.

12. Situación: Un hombre está cortando un pedazo de madera con un serrucho y una adolescente desea ayudarlo a cortarlo. Se lo externa pero él le contesta que no debe porque es un oficio para hombres.

Respuesta: La adolescente toma otro pedazo de madera y un serrucho y demuestra que a través de la observación puede usar bien la herramienta.

13. Situación: Una adolescente menciona frente a un grupo de niñas, niños y una persona encargada del aula que un día ganará un premio Nobel en Ciencias y el grupo de niñas y niños se burla de lo que desea.

Respuesta: La o el encargado de la clase decide organizar un concurso de experimentos llamado "Premio Nobel" para que la alumna y sus compañeros se motiven a lograrlo.

14. Situación: Un niño acompaña a una niña a su clase de danza junto con una persona. El niño tiene ganas de bailar pero ve puras niñas en la clase y no se atreve a tomar la clase.

Respuesta: La persona comienza a bailar con el niño hasta que el niño baila solo y se anima a bailar en la clase.

15. Situación: Una persona pregunta a un grupo de adolescentes si alguien conoce la respuesta a un problema de matemáticas. Una adolescente conoce la respuesta pero no quiere participar porque vio en un programa de televisión que los hombres son mejores en esa área que las mujeres.

Respuesta: La persona que hizo la pregunta menciona que todas y todos tienen la posibilidad de desarrollar habilidades y capacidades para encontrar la solución y comienza a resolver el problema, involucrándoles en el proceso.

16. Situación: Una adolescente le pregunta a una persona por qué sólo existen mecánicos hombres.

Respuesta: La persona le responde a la adolescente que son pocas las mujeres que estudian ingeniería mecánica o una carrera técnica en mecánica automotriz, pero que si ella lo desea puede conocer más del área.

17. Situación: Un adolescente le dice a una persona que desearía estudiar diseño de modas.

Respuesta: La persona comienza a buscar escuelas para que el adolescente pueda estudiar lo que desea.

18. Situación: Un adolescente externo frente a otros adolescentes que desea ser educador de kínder pero no conoce a ningún educador, solo ha visto a profesores de educación física.

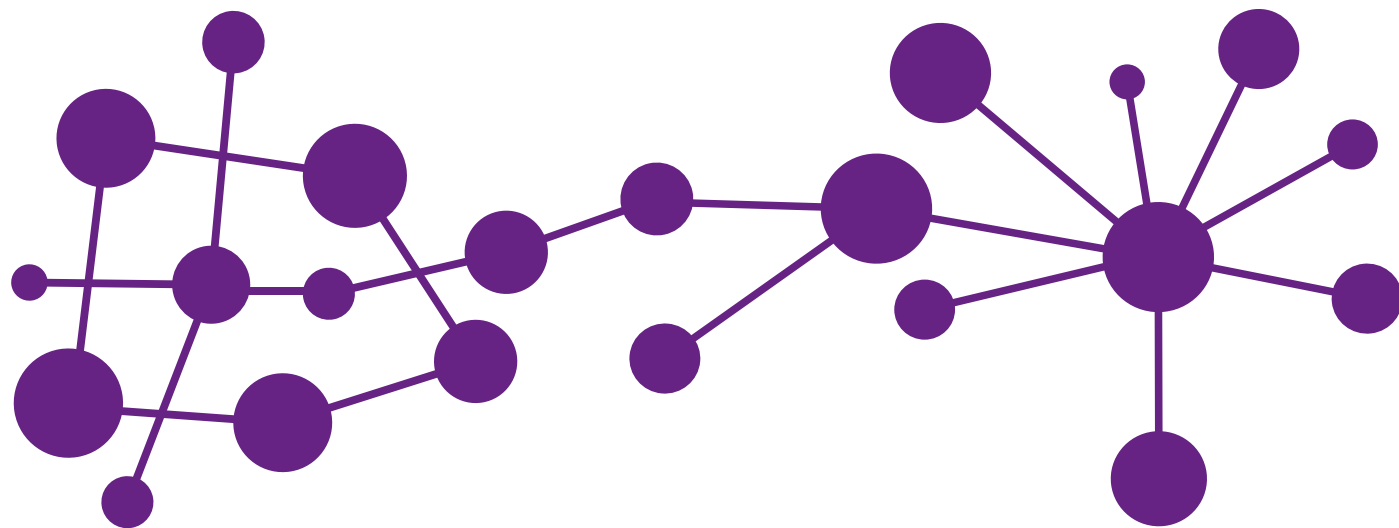
Respuesta: Uno de sus compañeros le cuenta que conoce a uno y puede presentarlo.

19. Situación: Una adolescente le comenta a otra adolescente que desea hacer rap y freestyle, pero teme que las otras personas la rechacen.

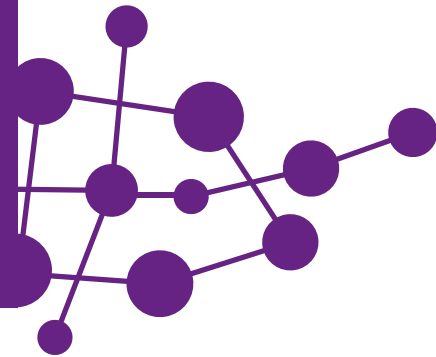
Respuesta: La adolescente le muestra videos y competencias de mujeres sobre esos estilos para motivarla.

20. Situación: A una adolescente le gusta hacer inventos con objetos reciclados y se los muestra a dos familiares, uno de ellos se burla de ella y le dice que deje de perder el tiempo.

Respuesta: La otra persona le dice que una opción sería estudiar robótica y le compra un juego de robótica.



Capítulo seis



**En las siguientes páginas se muestran los anexos
del capítulo seis de la tesis:**

**Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés
de los adolescentes de secundaria pública
por la Ciencia y la Tecnología**

Equidad + Género = ConCiencia

10 Desarrollo de solución y/o prototipos

Guiones de las acciones a realizar para la propuesta integral a mediano plazo

Estudio de usuario para publicitar la propuesta

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
Estudio de usuario para publicitar la propuesta	Según el caso los usuarios principales pueden variar. En algunas ocasiones puede ser mujeres y hombres adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública, madres y padres con hijos que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública o profesores de secundaria pública.	N/A
¿A qué responde con la problemática? El primer paso para acercar a las y los adolescentes a la Ciencia y la Tecnología es informar tanto a ellos como a su núcleo cercano (madres, padres, profesores, etc.) el valor, importancia, accesibilidad, posibilidades, formas y necesidad de estas áreas del saber para todos. En los resultados obtenidos las y los alumnos no ven a la Ciencia y la Tecnología como algo para ellos, por el contrario, aunque la perciben interesante les es aburrida, que se necesita ser muy inteligente para formar parte de ellas o que no es parte de su cotidianidad. En lo que respecta a la información obtenida de las madres y el padre consideran a la Ciencia y la Tecnología lejana a ellos y a sus hijas e hijos, por lo que no los incluyen en ella y tampoco lo ven como algo cotidiano. Ahora bien, las y los profesores requieren conocer otras formas de acercar la Ciencia y la Tecnología a sus estudiantes y que este contenido les ayudará con los temas que deben dar en sus clases. Por lo tanto, como cada usuario requiere diversa información, cada uno requiere un estudio para hacerle llegar lo necesario de manera efectiva. Sin embargo, un factor clave en esta estrategia, debe ser la percepción que según el artículo Estrategias de posicionamiento de marcas a través del apoyo de causas sociales: una perspectiva desde el análisis de marcas comerciales la define como: “el proceso mediante el que se seleccionan, organizan e interpretan los estímulos para entender el mundo de forma coherente y con significado. La percepción es un proceso esencial en este análisis, ya que lo que los públicos entienden y registran se convierte en la realidad. Es por ello que las marcas han de ser conscientes de que la percepción determina la visión del mundo y de todos sus elementos.” (Casares Pertusa, 2023, 208) Para ello,s se requiere un análisis de medios de comunicación que usen con mayor frecuencia así como conocer las formas en las que aceptan o les agradaría recibir información, pero sobre todo, el análisis debe brindar la información necesaria para saber cómo presentar el proyecto y sus experiencias para ganar un lugar en el interés de los usuarios para cambiar la percepción que tienen de la Ciencia y la Tecnología.		

¿A qué responde con la problemática?

- En el libro Comunicar la ciencia: guía para una comunicación eficiente y responsable de la investigación científica menciona que: “los contenidos científicos tienen que competir con miles de mensajes que intentan captar la atención de la gente. Diariamente nos exponemos a miles de estímulos de todo tipo y únicamente un pequeño porcentaje de ellos captan nuestra atención; es decir, solamente seleccionamos algunos de los elementos de nuestro entorno que consideramos relevantes.” (Gértrudix Barrio, 2021, 21)

De esto que, para contribuir al desarrollo de la Ciencia y la Tecnología es importante conocer los retos actuales de la comunicación para llamar la atención y el interés de las y los adolescentes y su núcleo cercano, para posteriormente se involucren e involucren a quienes los rodean.

También, el libro dice lo siguiente:

“En la comunicación comercial, en el centro se sitúa al público al que se dirigen las marcas; y el primer paso es conocerlo en profundidad para llegar a él con los temas que le interesan, a través de los medios que le interesan y en el momento que le interesa. Si el objetivo es divulgar nuestra investigación y llegar al conjunto de la sociedad, el esfuerzo de adaptación no se lo podemos pedir al público al que nos dirigimos o, al menos, no exclusivamente a él. Y ¿por qué es tan importante conocer a esas personas? Fundamentalmente, porque no se puede comunicar de la misma forma a todos los públicos y conociéndolos tendremos más posibilidades de conseguir interesarles. El estilo de comunicación, la complejidad de los contenidos o los medios utilizados en la comunicación tienen que definirse en función de las características de cada público implicado.” (Gértrudix Barrio, 2021, 25)

“Si ya está claro que queremos divulgar nuestras investigaciones y hemos identificado a quiénes nos vamos a dirigir, llega el momento de ver la forma de encontrarnos con ese público o, mejor aún, de conseguir que la sociedad conozca nuestro trabajo. Sin duda, nunca antes cualquier persona ha tenido a su alcance tantas fórmulas para crear y transmitir sus propios contenidos; y, entre los posibles contenidos, se incluyen también los de divulgación científica. El problema es que los públicos tienen la posibilidad de elegir entre tantas opciones que jamás ha sido tan complicado llegar a ellos. Hay un gran número de documentos publicados destacando la utilidad de las redes sociales para la comunicación, las ventajas de los medios propios y ganados, la forma de acceder a los medios pagados a través de *publicity*, etc. Pero aquí corremos el peligro de confundir las herramientas disponibles con los mensajes. Hoy en día, parece que las TIC son la solución a todos los problemas de comunicación. Pero la tecnología es una herramienta al alcance de todos, por lo que lo importante, lo que de verdad va a diferenciar el interés que despierta un documento frente a otros es lo que queremos transmitir y cómo lo hacemos.” (Gértrudix Barrio, 2021, 26)

Esto es que, si se desean conseguir más personas que formen parte de la Ciencia y la Tecnología primero es necesario por medio de mensajes adecuados (definidos en otros momentos al desarrollar la propuesta) se informe del proyecto, sus diversas salidas, la importancia de estas áreas así como las creencias que tienen y formas de ser parte del proyecto.

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
Existe un proyecto que debes conocer para acercar a las y los adolescentes, sus familias a la Ciencia y la Tecnología desde lo lúdico, la crítica a los roles de género y priorizando a las mujeres, además, el proyecto es de utilidad para facilitar las clases de los profesores.	Hogares (desde diversas aplicaciones), escuelas secundarias públicas o museos.
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... • Por medio de diversos canales de difusión reciban invitaciones para formar parte del proyecto desde sus diversas soluciones. • Por medio de diversos canales de difusión vean a la Ciencia y la Tecnología como algo divertido, accesible, necesario e inclusivo.	• Mercadólogas(os) que realicen el estudio de las redes que usan las y los usuarios, así como las formas en que podrían comunicar la información necesaria. • Expertas(os) en Google Ads • Personas de licenciaturas y/o ingenierías afines a la Ciencia y/o Tecnología que estén en la etapa de realizar su Servicio Social y/o Prácticas Profesionales que puedan divulgar la ciencia y la tecnología. • Comunicólogas(o) con habilidades en divulgación de Ciencia y Tecnología, conocimientos audiovisuales y plataformas digitales. • Diseñadoras(e) con habilidades en gestión, diseño audiovisual, diseño gráfico y plataformas digitales.
¿Por qué es relevante la experiencia?	
• Si las y los usuarios (adolescentes mujeres y hombres, madres, padres, profesores) reciben un gancho que provoque un interés por el proyecto o alguna de sus salidas es un inicio importante para que sean parte de la Ciencia y la Tecnología.	

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

- Conseguir personas, empresas o instituciones interesadas en desarrollar e invertir en el proyecto.
- Generar un presupuesto para contratar a quienes realizarán la investigación, así como para pagar por la publicidad.
- Tener un acercamiento puntual con cada uno de los usuarios principales, así como con los secundarios.
- Indagar medios de comunicación que usan con mayor frecuencia.
- Conocer las formas en las que aceptan o les agrada recibir información.
- Analizar datos adquiridos y descartar aquellos que no son relevantes.
- Obtener datos necesarios para desarrollar propuestas de publicidad.

Sumado a lo expuesto con anterioridad, si el proyecto se realiza por medio de una universidad o empresa, es posible sumar alguna clase de publicidad dentro de las escuelas secundarias públicas o cerca de ellas. Sin embargo, a pesar de la nueva información que se obtenga de esta etapa, con los datos obtenidos en esta investigación, los posibles medios para publicitar son mediante las redes sociales.

En los datos encontrados en la investigación las y los adolescentes de secundaria podrían recibir esta información del proyecto desde Tik Tok o Instagram (véase anexo de capítulo 3 entrevistas sobre intereses) y para las madres y padres puede ser Facebook (véase anexo de capítulo 3 conteo de resultados de madres y padres). En ambos casos falta localizar los canales que siguen cada uno de los usuarios para colocar la publicidad en los lugares adecuados.

Además, es importante mencionar la posible difusión “boca a boca” que puede tener si el proyecto cumple con las expectativas de las y los usuarios.

Descripción de la experiencia

- En el caso de las y los adolescentes se pretende que por medio de sus aplicaciones predilectas por medio de un anuncio reciben dos mensajes. La primera información a recibir será sobre la Ciencia y la Tecnología es divertida, interesante y forma parte de sus vidas. Posteriormente la segunda información es para invitarlos a formar parte del proyecto.
- Para los padres la información a obtener es la Ciencia y la Tecnología forma parte de sus vidas diarias y es importante que participen y hagan partícipes a sus hijas e hijos de ellas. La segunda información es para hacer notar la importancia del apoyo de ellos con sus hijos más allá del posible apoyo que puedan tener, sino que deben formar parte de sus actividades e intereses. La última información es para invitarlos a formar parte del proyecto así como que lo hagan con sus hijas e hijos.
- A los profesores la información a brindar es que el proyecto ofrece diversas herramientas para ellos para nutrir sus clases.

Guión cuadernillo de orientación de habilidades y talentos desde las Inteligencias Múltiples (IM)

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
Cuadernillo de orientación de habilidades y talentos desde las Inteligencias Múltiples.	Mujeres y hombres adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.	Madres y padres con hijos que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.
¿A qué responde con la problemática?		
- En el punto tres de los resultados expuestos por alumnas de CNI de la UAM Cuajimalpa se menciona el valor dar importancia a brindar información vocacional. Para la etapa de secundaria es prematuro brindar esta información, sin embargo, es un momento adecuado para que identifiquen sus habilidades y talentos. Esto permitiría que las y los alumnos comuniquen a sus padres, tutores o profesores sus talentos para canalizarlos o mejor aún desarrollarlos. - Uno de los pilares del proyecto es demostrar que la ciencia nos rodea. En los libros de texto gratuito de los tres años de secundaria existen algunos experimentos, ejercicios y/o ejemplos en los que se plantean situaciones que pueden existir en la cotidianidad de las y los adolescentes como andar en patineta. Si las y los adolescentes identifican sus habilidades y estas se canalizan y muestran su relación con la Ciencia y la Tecnología que existen en la cotidianidad es posible que tengan un acercamiento a estas.		

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
Es importante que reconozcas tus habilidades y talentos para después comentarlos y desarrollarlas con tu familia y/o profesores.	Museos, hogares (desde redes sociales) y escuelas secundarias públicas.
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... Reconozcan sus habilidades y talentos, desde las Inteligencias múltiples, para un posible desarrollo de las mismas.	N/A
¿Por qué es relevante la experiencia?	
Según la RAE define talento como: inteligencia (capacidad de entender), aptitud (capacidad para desempeñar algo, persona inteligente o apta para determinar ocupación. Es así que las IM tienen relación con la identificación de talentos. La enseñanza basada en IM menciona que cada estudiante posee todas las inteligencias, algunas están más desarrolladas que otras, pero no siempre se reconocen, desarrollan bien o de manera efectiva. Esto implica que se deben adaptar las prácticas instruccionales y proponer métodos de evaluación inclusivos que sean consistentes con las estrategias que actualmente plantean las instituciones académicas (González-Treviño et al., 2020, 3 - 12). En otras palabras, es importante invertir para identificar las inteligencias de las y los adolescentes con la finalidad de acercarlos y comenzar a trazar un camino a posibles áreas del saber, para así facilitar sus decisiones vocacionales que mencionan las alumnas de CNI de la UAM Cuajimalpa. Los test de IM tienen la cualidad de que las personas que lo realicen reconozcan aquellas actividades que les gusta hacer o son fáciles, esto, con una guía, ayuda a identificar las habilidades y talentos que pueden realizar con mayor facilidad o por gusto.	

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

- Afinar un cuadernillo anteriormente desarrollado por los miembros del proyecto que aparece en anexos.
- Definir la distribución adecuada del cuadernillo para las y los adolescentes de secundarias públicas.
- Diseñar un test en línea de inteligencias múltiples, ya que el que tiene actualmente el cuadernillo es uno que ya existe y cobraría por usarse o negaría su uso.

Descripción de la experiencia

La Teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) es una teoría que examina y evalúa dos tipos de procesos cerebrales, a saber, las capacidades mentales y los procesos de aprendizaje y adquisición de conocimientos. Estas son:

- Inteligencia Lógico-Matemática: Consiste en la capacidad de analizar problemas de forma lógica, realizar operaciones matemáticas e investigar cuestiones científicamente. Esta inteligencia es la más frecuentemente asociada con el pensamiento científico y matemático.
- Inteligencia lingüística: esta inteligencia incluye la capacidad de utilizar eficazmente el lenguaje para expresarse retórica o poéticamente y el lenguaje como medio para recordar información.
- Inteligencia Espacial: Da la habilidad de manipular y crear imágenes mentales para resolver problemas. Esta inteligencia no se limita a los dominios visuales.
- Inteligencia Musical: Implica habilidad en la interpretación, composición y apreciación de patrones musicales. Abarca la capacidad de reconocer y componer alturas, tonos y ritmos musicales.
- Inteligencia Corporal-Kinestésica: Implica el potencial de usar todo el cuerpo o partes del cuerpo para resolver problemas. Es la capacidad de usar habilidades mentales para coordinar movimientos corporales.
- Inteligencia Interpersonal: Es la capacidad de notar y hacer distinciones entre otros individuos y en particular sus estados de ánimo, temperamentos, motivaciones e intenciones. También es la capacidad de comprender las intenciones, motivaciones y deseos de otras personas. Permite que las personas trabajen eficazmente con otros.
- Inteligencia Intrapersonal: Es la capacidad de distinguir e identificar varios pensamientos y sentimientos personales y usarlos para comprender el propio comportamiento.
- Inteligencia naturalista: Es la capacidad de identificar similitudes, discernir diferencias y hacer clasificaciones de los organismos vivos en el entorno de uno.

Descripción de la experiencia

Ahora bien, esta Teoría de las Inteligencias Múltiples tienen diversos test que permiten que quien lo realice pueda identificar sus inteligencias sobresalientes, así mismo, al distinguirlas, se pueden reconocer habilidades y talentos.

El cuadernillo que previamente estará ubicado en un portal abierto al público y narrado por un personaje ficticio de nombre GaBrIHeLa, por los elementos de la tabla periódica Ga (Galio), Br (Bromo), I (Yodo), He (Helio) y La (Lantano), abarca lo siguiente:

- Bienvenida
- Contacto
- Definición de habilidades y talentos
- ¿Cómo descubrir sus habilidades y talentos?
- Cuento de Howard Gardner que narra la diferencia de inteligencias de cada persona
- Tipos de IM
- Enlace a test de IM
- Contar a padres y profesores los resultados
- Formas en que puede contar sus IM (talentos)
- Formas de desarrollar sus IM (talentos)
- Posibles profesiones a dedicarse según las IM (talentos)

De acuerdo a la definición de estrategia y plataformas que se desarrolló para difundir el material, éste llegará a las y los adolescentes de secundarias públicas por medio de comerciales en su redes comunes en los momentos que tengan internet (hogares, escuelas, redes libres) que invitaran a ingresar al portal para descargar el cuadernillo y realizar las actividades que contiene. Las posibles redes a usar para ellos son Tik Tok o Instagram (véase anexo de capítulo 3 entrevistas sobre intereses), sin embargo, es necesaria realizar primero la etapa uno del proyecto para confirmar estas redes, así como horarios, algoritmos, etc. Además, si las y los usuarios no reciben la difusión del cuadernillo este puede ser difundido en las otras propuestas de solución o en escuelas, parques, centro comerciales o culturales (lugares que en los resultados de la investigación aparecen).

Guión canal de videos de Ciencia y Tecnología para profesores de secundarias públicas

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
Canal de vídeos de Ciencia y Tecnología para profesores de secundarias públicas	Profesores de secundarias públicas	Mujeres y hombres adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública
¿A qué responde con la problemática?		
En la recapitulación de los resultados en el punto siete se menciona lo siguiente con respecto a las y los alumnos de secundaria: Aunque perciben la Ciencia como un área complicada también la consideran interesante. Los motivos por los que no les gustan estas áreas está que no les llaman la atención, no les gusta o no las entienden, por ello los encuestados mencionan que para incentivar su interés por estas materias el contenido debe ser divertido, creativo, lúdico y con experimentos interactivos y deben ser mejor explicados, o que se expliquen de otra forma para llamar la atención. En esta misma recapitulación de resultados en el punto ocho se menciona lo siguiente: Los profesores entrevistados comentan que en la actualidad los planes y programas hacen énfasis en contextualizar las situaciones de aprendizaje, es decir, problematizar situaciones cotidianas y resolverlas a través de las ciencias naturales o la tecnología para que los contenidos les puedan interesar a sus alumnos. Aunado a ello las alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI recatan que enseñar desde lo cotidiano es importante para acercar a las mujeres a la ciencia.		

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
Puedes complementar tus enseñanzas y el temario de los libros de texto gratuito de Ciencia de forma significativa a tus alumnas y alumnos.	Hogares y escuelas secundarias públicas (desde la plataforma asignada).
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... • Obtengan herramientas para enseñar Ciencia y Tecnología de forma significativa y lúdica a sus alumnas y alumnos. • Brindar un apoyo que sume a los temarios de los libros de texto.	• Personas especializadas en la divulgación de Ciencia (preferentemente mujeres) con experiencia en temas de Física, Química, Biología y Tecnología que se ven durante los tres años de secundaria, experiencia en igualdad y perspectiva de género, metodologías feministas, psicología de adolescentes y que tengan facilidad de palabra. • Educadoras que conozcan a profundidad los libros de texto gratuito del ciclo escolar 2023 - 2024. • Comunicólogas(o) con habilidades en divulgación de Ciencia y Tecnología y conocimientos audiovisuales. • Diseñadoras(e) con habilidades en gestión, diseño audiovisual y diseño gráfico.
¿Por qué es relevante la experiencia?	
Si las y los profesores obtienen herramientas que faciliten sus clases y temas que presentan los libros de texto gratuito es posible que tengan interés en ver los videos. Posteriormente al aplicar dichas herramientas permitirá que sus clases sean más significativas para sus estudiantes lo que puede hacer que vean la Ciencia y la Tecnología como algo accesible, divertido o que obtengan un gusto por ellas. El que sea en vídeo permite que puedan verse en el momento que crean adecuado, ya sea para probar el experimento, para tomar la información que crea prudente, para hacerlo directamente con sus alumnas y alumnos en el aula o para dejarlo de tarea. Sumado a lo anterior, en el libro Comunicar la ciencia: guía para una comunicación eficiente y responsable de la investigación científica menciona que “el interés por la ciencia también depende de la capacidad que tengan los científicos de despertar el interés de la gente y de lograr que el público entienda lo que se les comunica.” (Gértrudix Barrio, 2021,23) Por estos motivos es importante brindarles materiales, consejos y herramientas a las y los profesores de secundarias públicas para reflexionar en su forma de dar clases y cómo pueden ajustarlas.	

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

Seleccionar a la o las personas que cumplan con el perfil de agente externo que se mencionó con anterioridad. Permitirle desarrollar un cronograma con las temáticas, capítulos, invitadas e invitados de la primera temporada. Entre los temas a tratar están los siguientes:

- La Ciencia y la Tecnología en la vida diaria.
- Experimentos de Física que complementen los temas de los libros de texto de los tres años de secundaria desde lo cotidiano.
- Experimentos de Química que complementen los temas de los libros de texto de los tres años de secundaria desde lo cotidiano.
- Experimentos de Biología que complementen los temas de los libros de texto de los tres años de secundaria desde lo cotidiano.
- Experimentos de Tecnología que complementen los temas de los libros de texto de los tres años de secundaria desde lo cotidiano.
- Formas de hacer más dinámicas las clases.
- Formas de despertar interés en las y los estudiantes.
- Lo lúdico como herramienta para enseñar dentro del aula.
- El valor de enseñar desde lo que les es significativo para las y los alumnos.
- Nuevos públicos (alumnos), nuevas formas de enseñar.

Los temas de los libros de texto gratuito del ciclo escolar 2023 -2024 se presentan a continuación:

Primer grado de secundaria (Biología)

- | | |
|--|--|
| • Biodiversidad local | • Métodos anticonceptivos |
| • Calentamiento global | • Observaciones microscópicas |
| • Ciclos biogeoquímicos | • Pueblos originarios |
| • Clasificación de los seres vivos | • Recursos naturales y su aprovechamiento |
| • Cultura y sexualidad | • Redes y pirámides tróficas |
| • Ecosistema local | • Salud sexual y reproductiva |
| • Enfermedades no transmisibles: obesidad y diabetes | • Sistema nervioso y endócrino |
| • Estructura y funciones básicas de la célula | • Sustancias adictivas |
| | • Vacunas para el control de enfermedades infecciosas. |

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

Segundo grado de secundaria (Física)

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones del electromagnetismo • Aplicaciones de la hidrostática • Cambio climático • Cinemática • Conservación de la energía mecánica • Constitución de la materia • Constitución de la realidad • Desarrollo científico y tecnológico • Dinámica del sistema solar • Efecto invernadero • Energía solar | <ul style="list-style-type: none"> • Energía térmica • Equilibrio • Equilibrio térmico • Estructura de la materia • Fenómenos meteorológicos externos • Fuentes de energía • Gases que contribuyen al efecto invernadero • Herramientas de exploración del Universo • Magnetismo • Materiales para mejorar la calidad de vida | <ul style="list-style-type: none"> • Medidas en la comunidad • Metrología • Medidas de mitigación y adaptación en tu comunidad ante el cambio climático • Origen y evolución del universo • Resolución de problemas • La conformación de la materia • Dinámica • Hidrostática • Electricidad • Electromagnetismo |
|---|---|--|

Tercer grado de secundaria (Química)

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ácidos y bases • Alimentación y salud • Beneficios y prejuicios de los ácidos • Beneficios y prejuicios de los procesos Redox • Compuestos iónicos y moleculares • Concentración de los contaminantes • Concentración en mezclas • Desarrollo científico y tecnológico • Diagramas de Lewis | <ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones químicas • El átomo • Enlace químico • La tabla periódica • Macromoléculas • Métodos de separación de mezclas • Metrología • Periodicidad de los elementos • Propiedades extensivas e intensivas de la materia | <ul style="list-style-type: none"> • Reacción química • Reacciones ácido-base • Reacciones de neutralización • Reacciones de óxido-reducción • Saberes de pueblos y culturas en las necesidades humanas • Sustentabilidad • Termoquímica • Usos de los compuestos químicos • Usos y beneficios de las reacciones químicas • Las vitaminas, los minerales y el agua |
|---|---|--|
-
- Rentar un espacio para la grabación, desarrollar archivos en mov, wav, etc. ecualizar y masterizar los archivos.
 - Diseñar portadas y contenido gráfico necesario.
 - Abrir un perfil en YouTube, Facebook, Instagram y TikTok para subir el material.
 - Abrir un perfil en alguna distribuidora de audios y/o música como Oner pm, Distrokid, CD Baby, entre otras para que reparta el contenido en aplicaciones como Spotify, Amazon music, etcétera.

Descripción de la experiencia

Una vez que el contenido se encuentre en YouTube, se realice el estudio de canales y/o medios que usan las madres y padres y se realice la difusión del proyecto, ellos podrán verlos desde la plataforma.

Conforme se liberen los capítulos, los usuarios podrán obtener herramientas para enseñar según las diferentes circunstancias y aplicarlas en sus aulas.

Muchos de los canales que se localizaron en la búsqueda de similares tienen su contenido en diversas plataformas. Lo que hacen es hacer un video principal usualmente en YouTube que fragmentan y difunden en otras plataformas como TikTok, Instagram, Spotify o Facebook. Se sugiere realizar la misma táctica de difusión.

Los usuarios pueden ver estos videos en lugares como:

- Hogar
- Dentro de las aulas
- En trayectos de viajes en el transporte público
- Mientras se hacen ciertas labores

Guión video y *podcasts* de roles y perspectiva de género en la escuela para profesores de secundarias públicas

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
<i>Podcasts</i> de roles y perspectiva de género en la escuela para profesores de secundarias públicas	Profesores de secundarias públicas	N/A
¿A qué responde con la problemática?		
En la recapitulación de resultados en el punto cuatro y cinco se brinda esta información: - Las alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI y los profesores de ciencias resaltan la importancia de la equidad de género en la formación y práctica científica, no obstante los resultados del análisis de la prueba DAST conformada por el conteo y las representaciones sociales, develan que 74,1%, 106 estudiantes de secundaria, dibujaron a un ser humano que hace ciencia como científico varón y tan solo dos estudiantes varones, que representa el 3,8%, dibujaron a una mujer. - Por otro lado, las madres y el padre de familia entrevistados, así como los alumnos encuestados, consideran que ya existe igualdad de género en las profesiones. Sin embargo, las madres y el padre refieren que las tareas del hogar las realizan en su mayoría las madres y los alumnos respondieron que profesiones como Ingenierías y Tecnología son realizadas con mayor facilidad por los hombres. Lo anterior implica que se debe atender la falta de identificación de roles de género que aún están presentes en la escuela. También es necesario atender la falta de reflexión sobre lo que los roles de género pueden provocar en el desarrollo de las y los adolescentes para su formación y elección de posibles profesiones.		

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
Existen roles de género que se han naturalizado que impiden o dificultan que las y los adolescentes (especialmente mujeres) de secundarias públicas se sientan capaces de realizar ciertas actividades y dificultan su cercanía a la Ciencia y la tecnología.	Hogares (desde la plataforma designada) y escuelas secundarias públicas.
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... • Obtengan herramientas para identificar, atender y adecuar roles de género naturalizados en las y los adolescentes presentes en las aulas y las profesiones.	• Personas especializadas en estudios de roles de género, igualdad y perspectiva de género, metodologías feministas, psicología de adolescentes y que tengan facilidad de palabra. • Comunicólogos(o) con habilidades en estudios de género. • Diseñadoras(e) con habilidades en gestión, diseño audiovisual y diseño gráfico.
¿Por qué es relevante la experiencia?	
Permite que las y los profesores de secundaria amplíen sus herramientas para atender diversas circunstancias en las que la naturalización de roles de género se hacen presentes. De esta manera se pueden brindar aportes para una igualdad de oportunidades en las y los adolescentes (véase capítulo 5 resultados conteo de las alumnas UAM C de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería punto 5 y entrevistas realizadas a los profesores de las secundarias públicas punto 3). Además, según el artículo Desigualdad educativa de género: familia, escuela y medios de comunicación menciona lo siguiente: “Educar con perspectiva de género desde la infancia, implica que se transmitan experiencias, estímulos y delimitaciones del desarrollo de los seres humanos, así como una construcción política, social, cultural y educativa, fuera o alejada de construcción de la hegemonía.” (Rodríguez Barraza & Ceballos Flores, 2022, 11)	

¿Por qué es relevante la experiencia?

En suma, el mismo texto refiere:

"... las desigualdades de género en la educación no sólo pueden verse volcadas en el resultado de los aprendizajes escolares, en el ingreso o egreso. Las desigualdades educativas de género recaen en acciones que el sistema patriarcal sustenta, como la jerarquización que se ha hecho y se hace a favor de los varones, expresiones que devalúan a las mujeres, en el significado de los estereotipos de género y en el significado de las prácticas de las mujeres a las que se les atribuye menos prestigio así como en las estructuras que excluyen a las mujeres de la participación con espacios de poder (ya sea simbólico, económico, político, cultural etc.), tales como la educación.

La educación es un proceso básico que funciona como instrumento democrático para la inclusión ciudadana en los sistemas sociales y económicos, hacerlo desde la perspectiva de género, rechaza la visión que coloca a hombres y a mujeres como desiguales debido a sus diferencias biológicas, y pone en reconocimiento las construcciones sociales en torno a lo que es ser mujer y a lo que es ser hombre de manera crítica." (Rodríguez Barraza & Ceballos Flores, 2022, 9 - 10)

Por esto, hacer visibles estas acciones naturalizadas a los profesores por medio de los *podcast* sería una ayuda en esta búsqueda de aulas democráticas.

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

Seleccionar a la o las personas que cumplan con el perfil de agente externo que se mencionó con anterioridad.

Permitirle desarrollar un cronograma con las temáticas, capítulos, invitadas e invitados de la primera temporada. Entre los temas a tratar están los siguientes:

- Roles de género en la secundaria.
- Formas de incentivar la igualdad en el aula.
- Falta de visibilidad de mujeres científicas en los libros de texto gratuito.
- Formas de visibilizar roles de género ante las y los estudiantes.
- Sugerencias para atender desigualdades presentes en las y los estudiantes.
- Diferenciar entre las ideas de igualdad y la naturalización de ideas de roles de género.
- Ejercicios que fomenten la igualdad en el aula.
- Hacer presente a las mujeres en diversas áreas académicas.
- Historia de la mujer en la ciencia.
- Derechos de las y los estudiantes en el aula.

Rentar un espacio para la grabación, desarrollar archivos en mov, wav, etc. ecualizar y masterizar los archivos.

Diseñar portadas y contenido gráfico necesario.

Abrir un perfil en YouTube, Facebook, Instagram y TikTok para subir el material.

Abrir un perfil en alguna distribuidora de audios y/o música como Oner pm, Distrokid, CD Baby, entre otras para que reparta el contenido en aplicaciones como Spotify, Amazon music, etcétera.

Descripción de la experiencia

Una vez que el contenido se encuentre en las plataformas, se realice el estudio de canales y/o medios que usan los profesores y se realice la difusión del proyecto, los profesores o personal docente podrán escucharlos desde las aplicaciones sugeridas por la distribuidora.

Conforme se liberen los capítulos, los usuarios podrán obtener herramientas para ubicar los roles de género naturalizados presentes en el aula, con la finalidad de reflexionar, tratar y fomentar una igualdad en el aula.

Así como se mencionó en otras propuestas, se sugiere seguir la táctica de subir el contenido a YouTube y posteriormente seccionarlo y compartirlo en otras redes como TikTok, Instagram, Spotify o Facebook.

Los usuarios pueden escuchar estos *podcasts* en lugares como:

- Hogar
- Dentro de las aulas
- En trayectos de viajes en transportes públicos
- Mientras se hacen ciertas labores

Guión programa de madrinas científicas

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
Programa de madrinas científicas	Mujeres y hombres adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.	Madres y padres de adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.
¿A qué responde con la problemática?		
- En la recapitulación de resultados en el punto uno y dos tanto las alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI como los profesores de ciencias coinciden en que la divulgación de la ciencia es importante. así como visibilizar a la mujer científica para que se reconozca su labor científica y que sean referentes para las siguientes generaciones. - Lo anterior implica que falta identificación de mujeres en áreas de Ciencia y Tecnología por parte de las y los adolescentes de secundarias públicas. Existe una carencia de la presencia de mujeres dedicadas a la Ciencia o la Tecnología como modelos a seguir. - En el punto ocho de lo obtenido de las encuestas realizadas a las y los alumnos a partir de la prueba DAST y tres encuestas que menciona sobre si se ven como personas en Ciencia y Tecnología el 63.1% respondió que “no”. El punto nueve de esos resultados explica que aún existen creencias sobre profesiones que podrían hacer con mayor facilidad el hombre y la mujer. En contraste, en las Representaciones Sociales basado en la teoría retomada por Moscovici, en el punto uno de lo obtenido dice que tanto las alumnas como los alumnos que dibujaron una mujer mencionan que tienen una referencia cercana y hubo un vínculo que las y los inspiró a dibujarla con cualidades que conocen. Estos datos fortalecen la idea de que una persona que influya en las y los adolescentes desde áreas de Ciencia y Tecnología podría cambiar la percepción que se tienen de esas áreas.		

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
Existen muchas mujeres dedicadas a la Ciencia o la Tecnología con quien me puedo identificar y tomar de modelo para acercarme a la Ciencia o la Tecnología.	Museos, universidades, hogares (desde redes sociales) y escuelas secundarias públicas.
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... • Reconozcan, valoren e identifiquen el trabajo de una mujer investigadora. • Promover la reflexión sobre ideas acerca de que la Ciencia o la Tecnología son aburridas y complejas. • Humanicen la Ciencia o la Tecnología al tener una persona con gustos, ideas, etc. con quien compartir durante un tiempo.	• Personas con habilidades para capacitar a las mujeres de licenciaturas y/o ingenierías para darles herramientas para divulgar ciencia. • Mujeres con experiencia en pedagogía feminista. • Mujeres de licenciaturas y/o ingenierías afines a la Ciencia y/o Tecnología que estén en la etapa de realizar su Servicio Social y/o Prácticas Profesionales. • Personas en áreas de servicio social en universidades capaces de formar enlaces con otras instituciones.
¿Por qué es relevante la experiencia?	
Permite que las y los adolescentes de secundarias públicas tengan a una persona que les permita apreciar la Ciencia y/o Tecnología. Además, se busca que por medio de una presencia continua en determinado tiempo la científica sirva como apoyo para comprender temas de sus áreas y sea influencia positiva que humanice la Ciencia y/o Tecnología, así como un posible modelo a seguir.	

¿Por qué es relevante la experiencia?

En la revista Latinoamericana de Estudios Educativos se encuentra el artículo titulado Mujeres científicas en Yucatán: obstáculos, retos y experiencias durante sus trayectorias educativas en el que por medio de un estudio realizado, de metodología cuantitativa, describe la trayectoria educativa de mujeres durante sus estudios profesionales, así como sus obstáculos, retos enfrentados y experiencias vividas en el ámbito científico. Este estudio se aplicó a 152 mujeres científicas que pertenecen al SNI en el estado de Yucatán seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico. Es de valor para esta propuesta rescatar lo que menciona el artículo en su discusión:

"Las mujeres participantes fueron motivadas a dedicarse a la ciencia por sus profesoras, asesoras de tesis o mujeres destacadas de la ciencia, a los que López y Hernández (2018) consideran como personas significativas y que, además de los miembros de la familia, pueden regular la elección vocacional, como lo son los docentes, orientadores, tutores escolares e incluso personas del medio artístico, cultural o social. Por lo tanto, es necesario visibilizar y contar cada vez con más mujeres en las diversas áreas profesionales, crear programas de mentoría en los que las científicas y las niñas puedan relacionarse, renovar las asignaturas incluyendo el enfoque de género para mostrar a las mujeres a lo largo de la historia y el presente en todas las áreas, así como promover la ciencia desde los niveles educativos más elementales." (Carrillo Espadas & Flores Galaz, 2023, 278 - 279)

Por lo anterior, la importancia de un modelo/amiga para las siguientes generaciones es importante debido a la influencia que puede brindar para acercar a la Ciencia y la Tecnología.

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

Desarrollar programa de Servicio Social entre mujeres estudiantes de licenciaturas y/o ingenierías afines a la Ciencia y/o Tecnología que permita la vinculación entre ellas y las escuelas secundarias; o bien entre ellas y las y los adolescentes de secundaria. Contratar a la persona o personas con habilidades para capacitar a las mujeres estudiantes para que después puedan ser canalizadas con un grupo de adolescentes. Una parte de las 480 horas de Servicio Social serán asignadas para ser capacitadas y el resto para compartir con las personas a las que acompañará.

Descripción de la experiencia

Mujeres de licenciaturas y/o ingenierías que estén en la etapa de realizar su Servicio Social y/o Prácticas Profesionales por medio de un programa a desarrollar serán asignadas a un grupo de mujeres y hombres adolescentes de diversas secundarias públicas.

Por medio de una persona capacitada en estrategias para enseñar y divulgar la Ciencia y la Tecnología cada inicio de generación dará un curso de preparación a las mujeres licenciadas o ingenieras que participaran en el proyecto para brindarles herramientas para que puedan realizar el proyecto.

Papalote Museo del Niño tiene un programa de Servicio Social en el que estudiantes de diversas licenciaturas son capacitados para posteriormente ser mediadores, llamados Cuates, que estarán en las diversas exhibiciones, talleres o exposiciones. En este programa hay una persona (capacitador) que les brinda a las y los estudiantes herramientas como:

- Hablar en grupo
- Expresar ideas con facilidad
- Mediar temas a las y los visitantes mediante el pensamiento crítico

Para el curso de preparación lo anterior son herramientas a considerar sumado de las siguientes:

- Medios para traducir contenidos para hacer accesible los conocimientos de ciencia a las y los estudiantes.
- Listado de posibles actividades a realizar con sugerencias de cómo abordarlo.
- Listado de temas que se abordan en los libros de texto gratuito de secundaria a manera de prevenir las posibles tareas de las y los alumnos en las que deba ayudar para que se preparen.

Posterior a la capacitación, ellas tendrán la finalidad de planear su tiempo de Servicio Social o Prácticas Profesionales para compartir tiempo con las y los adolescentes con la finalidad de divulgar la Ciencia y/o Tecnología, incentivar a la cercanía a la Ciencia y/o Tecnología, ser un modelo e influencia positiva para las y los jóvenes de secundarias públicas, así como un apoyo en sus áreas del saber.

Descripción de la experiencia

Estas reuniones serán semanales, fines de semanas o ambas desde plataformas digitales o en puntos de reunión asignados por el proyecto después de las clases normales de las y los estudiantes.

Aunque el énfasis estará en trabajar e incentivar a las y los jóvenes de secundarias públicas, como son menores de edad, para varias actividades se deberá incluir a su familia directa (previamente informada del proyecto), de este modo de manera indirecta las mujeres científicas también pueden incentivar y/o acercar a la Ciencia y/o Tecnología a las madres, padres, hermanas y hermanos del usuario principal.

Entre las actividades que deberán realizar están las siguientes:

- Planear las actividades a realizar durante su periodo de Servicio Social o Prácticas Profesionales que serán revisadas con cierta periodicidad por la persona encargada del proyecto.
- Realizar visitas a museos, universidades, entre otros con al menos un tutor de las y los estudiantes a su cargo.
- Ayudar en tareas o regularización afines a su área del saber de las y los adolescentes.
- Invitar a ver documentales, series, programas, libros, artículos, revistas, podcasts, etcétera que crea conveniente para acercar a la ciencia y que serán revisados por la persona encargada del proyecto.
- Mostrar el panorama de la mujer en la ciencia, criticar roles de género naturalizados, así como estereotipos, visibilizar el trabajo de mujeres científicas.
- Desarrollar formas de divulgar la Ciencia y/o Tecnología a las personas que tiene a su cargo que serán revisados por la persona encargada del proyecto.

Al finalizar con el periodo de Servicio Social o Prácticas Profesionales las mujeres de licenciaturas y/o ingenierías además de recibir su liberación de Servicio Social o Práctica Profesional, recibirán una certificación otorgada por el proyecto como divulgadora de Ciencia y Tecnología que podrá usar según crea conveniente para su desarrollo profesional.

Guión videos y *podcasts* de roles de género en el hogar para madres, padres con hijos en secundarias públicas

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
Videos/ <i>podcasts</i> de roles de género en el hogar para madres y padres con hijos en secundarias públicas.	Madres y padres de adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.	Mujeres y hombres adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.
¿A qué responde con la problemática?		
- En la recapitulación de resultados en el punto cinco dice que las madres y el padre de familia entrevistados, así como los alumnos encuestados, consideran que ya existe igualdad de género en las profesiones. Sin embargo, las madres y el padre refieren que las tareas del hogar las realizan en su mayoría las madres y los alumnos respondieron que profesiones como Ingenierías y Tecnología son realizadas con mayor facilidad por los hombres. - En el punto cinco de los resultados del conteo de las alumnas UAM C de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería, ellas mencionaron que para fomentar una equidad de género en las disciplinas de Ciencia o Tecnología es importante fomentar la reflexión de equidad desde el hogar, la escuela y las profesiones. - Por otra parte, en los resultados de los profesores de secundaria en el punto tres hablan de la importancia de la equidad de género en la formación y práctica científica. - Los datos mencionados hacen destacar que es importante atender la falta de identificación de roles de género que aún están presentes en el hogar, así como la importancia de la reflexión sobre lo que los roles de género pueden provocar en el desarrollo de las y los adolescentes para su formación y elección de posibles profesiones.		

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
Existen roles de género que se han naturalizado en el hogar que impiden o dificultan que las y los adolescentes (especialmente mujeres) de secundarias públicas se sientan capaces de realizar ciertas actividades y dificultan su cercanía a la Ciencia y la Tecnología.	Hogares (desde la plataforma asignada).
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... • Obtengan herramientas para identificar, atender y adecuar roles de género naturalizados en las y los adolescentes así como en los padres.	• Personas especializadas en estudios de roles de género, igualdad y perspectiva de género, metodologías feministas, psicología de adolescentes y que tengan facilidad de palabra. • Comunicólogas(o) con habilidades en estudios y perspectiva de género y conocimientos audiovisuales. • Diseñadores con habilidades en gestión, diseño audiovisual y diseño gráfico.
¿Por qué es relevante la experiencia?	
Permite que madres y padres con hijos en secundarias públicas amplíen sus herramientas para atender diversas circunstancias en las que la naturalización de roles de género se hacen presentes. De esta manera se pueden brindar aportes para una igualdad de oportunidades en las y los adolescentes sin la necesidad de exhibir a las personas, o bien, por medio de la empatía que puedan despertar los capítulos. El artículo Desigualdad educativa de género: familia, escuela y medios de comunicación menciona: "Buena parte de la desigualdad educativa de género tiene su cuna en las prácticas institucionales además de las escolares, las figuras filiales como las madres y padres, además de ocuparse de necesidades afectivas y materiales en las infancias, son aquellas que forman hábitos de adquisición de normas de conducta, en donde se asimilan pautas de comportamiento, modelos y valores de género, pues los modelos masculinos y femeninos tradicionales que se comunican de forma desigual, desde la inferioridad, cosificación y explotación de las mujeres se ha transmitido como una realidad en vez de una construcción y consenso por parte de todas y todos los miembros de la sociedad." (Rodríguez Barraza & Ceballos Flores, 2022, 12)	

¿Por qué es relevante la experiencia?

También menciona lo siguiente:

“Las y los infantes van desarrollando una dimensión de género que viene acompañada de dos elementos imprescindibles para las personas de esa edad: la imitación y el control de improvisaciones; es decir, mecanismos que padres, madres o cuidadores enseñan de manera implícita y sutil a niñas y niños; por ejemplo, en la toma de decisiones en casa, actividades realizadas así como actitudes y comportamientos, así como conductas reforzadas o castigadas que se adaptan al sistema de creencias que dominan en una determinada sociedad. Algunas de estas creencias se convierten en atribuciones que se asignan a determinados miembros de mismos grupos sociales que comparten características, gustos, comportamientos u opiniones, estereotipar justamente consiste en atribuir estos aspectos a todas las personas del grupo sin conocerle, lo mismo pasa con el grupo de hombres y el grupo de mujeres.” (Rodríguez Barraza & Ceballos Flores, 2022, 12 - 13)

Por estos motivos es necesario que las madres, padres y tutores de adolescentes de secundarias públicas visibilicen esas conductas que se realizan de manera implícita y sutil para provocar una reflexión que permita descubrir aquello que puede ser un obstáculo para la igualdad en el hogar.

Si bien la esencia de esta propuesta es la misma que la de la propuesta de videos/podcasts de roles de género para profesores, las diferencias yacen en los usuarios en los que se enfoca, así como en el lugar que desea que se haga la reflexión. Esto es porque los profesores no tienen medios para incidir en el hogar, además de que en esta propuesta se busca, sobre todo, la reflexión de las madres y los padres.

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

1. Seleccionar a la o las personas que cumplan con el perfil de agente externo que se mencionó con anterioridad.
2. Permitirle desarrollar un cronograma con las temáticas, capítulos, invitadas e invitados de la primera temporada. Entre los temas a tratar están los siguientes:
 - Roles de género en el hogar.
 - Formas de incentivar la igualdad en el hogar.
 - Falta de presencia y visibilidad de mujeres en áreas científicas y tecnológicas.
 - Formas de equilibrar tareas del hogar.
 - Sugerencias para atender desigualdades presentes en las y los adolescentes.
 - Diferenciar entre las ideas de igualdad y la naturalización de ideas de roles de género.
 - Ejercicios que fomenten la igualdad en el hogar.
 - Crítica al hombre como proveedor y a la mujer como cuidadora.
 - Historia de la invisibilidad de la mujer.
 - Experiencias afrontadas por mujeres en busca de la igualdad.
3. Rentar un espacio para la grabación, desarrollar archivos en wav, ecualizar y masterizar los archivos.
4. Diseñar portadas y contenido gráfico necesario.
5. Abrir un perfil en alguna distribuidora de audios y/o música como Oner pm, Distrokid, CD Baby, entre otras para que reparta el contenido en aplicaciones como Spotify, Amazon music, etcétera.

Descripción de la experiencia

Una vez que el contenido se encuentre en las plataformas y se realice el estudio de canales y/o medios que usan las madres y padres, se llevará a cabo la difusión del proyecto para que puedan escucharlos desde las aplicaciones sugeridas por la distribuidora.

Conforme se liberen los capítulos los usuarios podrán obtener herramientas para ubicar los roles de género naturalizados presentes en el hogar, así como para reflexionar, tratar y fomentar una igualdad en el mismo.

Los usuarios pueden escuchar estos *podcasts* en lugares como:

- Hogar
- En trayectos de viajes
- Mientras se hacen ciertas labores

Guión canal de videos de Ciencia y Tecnología en el hogar para madres y padres con hijos en secundarias públicas

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
Canal de vídeos de Ciencia y Tecnología en el hogar para madres y padres con hijos en secundarias públicas	Mujeres y hombres adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.	Madres y padres de adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública
¿A qué responde con la problemática?		
- En la recapitulación de resultados, en el punto uno se describe la siguiente información: Alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI, así como profesores de ciencias consideran que es importante el apoyo de sus padres y familia para acercarse a la Ciencia o Tecnología. Además, en el conteo el 47.1% de las y los alumnos involucran a su familia en sus pasatiempos y en cuanto al test de las representaciones sociales sobre la pregunta de ¿Cómo es la familia de un ser humano que hace ciencia? Una de las características mencionadas es que la familia apoya para hacer ciencia. Por lo tanto, la propuesta de salida debe incluir a la familia. - El dato anterior es de valor porque si se desea incluir a la familia (madres, padres) es importante que ellos neutralicen y reconozcan a la Ciencia y la Tecnología como algo a lo que sus hijos pueden acceder. - En los resultados de las encuestas a los padres en el punto uno se resalta que el 50% considera que el apoyo económico es el más importante. En contraste en el punto diez de los resultados de las entrevistas de las y los alumnos se hace énfasis en que la mayoría de ellos hacen sus tareas solos. Por ello es necesario que ellos reflexionen sobre el valor de acompañar a sus hijas e hijos.		

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
La Ciencia y la Tecnología nos rodea y las y los científicos tienen cualidades con las que los adolescentes, así como sus padres, se pueden identificar.	Hogares (desde la plataforma asignada).
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... • Visualicen a la Ciencia y la Tecnología como áreas académicas presentes en nuestra cotidianidad. • Humanicen a las y los científicos para que los vean como personas con características que pueden compartir. • Reflexionen sobre la importancia del acompañamiento de los padres en las tareas de sus hijos.	• Personas especializadas en la divulgación de Ciencia con experiencia en temas de Física, Química, Biología y Tecnología que se ven durante los tres años de secundaria, experiencia en igualdad y perspectiva de género, metodologías feministas, psicología de adolescentes y que tengan facilidad de palabra. • Comunicólogas(o) con habilidades en divulgación de Ciencia y Tecnología y conocimientos audiovisuales. • Diseñadoras(e) con habilidades en gestión, diseño audiovisual y diseño gráfico.
¿Por qué es relevante la experiencia?	
El libro Comunicar la ciencia: guía para una comunicación eficiente y responsable de la investigación científica menciona lo siguiente: “A pesar de que la divulgación no tenga ningún reconocimiento académico o científico, incluso hay casos documentados en los que la divulgación científica ha venido acompañada de críticas académicas, debemos dejar a un lado nuestras reticencias y dedicar tiempo a esta actividad, aunque solamente sea para «conseguir ciudadanos formados e informados, que apoyen la ciencia y su financiación y dispongan de suficiente criterio y opinión ante cuestiones que afectan a todos», que no es poco. Pero en esta tarea, los científicos no pueden estar solos; es imprescindible la participación de otros colectivos, con diferentes objetivos y herramientas, como pueden ser periodistas, divulgadores, instituciones o empresas.” (Gértrudix Barrio, 2021, 24) Si los padres e hijos naturalizan y reconocen la Ciencia y la Tecnología como algo existente desde la cotidianidad y las perciben como algo posible, facilitará la cercanía a las mismas. Además de que puede promover la curiosidad por estas áreas y al mismo tiempo ser un canal que permita que las madres y padres interactúen con sus hijos para fortalecer la cercanía e importancia de acompañar en las tareas desde lo lúdico.	

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

Seleccionar a la o las personas que cumplan con el perfil de agente externo que se mencionó con anterioridad.
Permitirle desarrollar un cronograma con las temáticas, capítulos, invitadas e invitados de la primera temporada. Entre los temas a tratar están los siguientes:

- Presentar a los padres como pilares en el acompañamiento de la educación de las y los adolescentes.
- El juego como herramienta de vinculación para la Ciencia y la Tecnología.
- Experimentos lúdicos que expliquen la Física que está presente en la cotidianidad del hogar.
- Experimentos lúdicos que expliquen la Química que está presente en la cotidianidad del hogar.
- Experimentos lúdicos que expliquen la Biología que está presente en la cotidianidad del hogar.
- Experimentos lúdicos que expliquen la Tecnología que está presente en la cotidianidad del hogar.
- Presentar curiosidades de científicas y científicos (principalmente científicas) que los humanicen y generen empatía.
- Explicar fenómenos recurrentes en el entorno cercano de los usuarios.

Rentar un espacio para la grabación, desarrollar archivos en mov ecualizar y masterizar los archivos.

Diseñar portadas y contenido gráfico necesario.

Abrir un perfil en YouTube, Facebook, Instagram y TikTok para subir el material.

Descripción de la experiencia

Una vez que el contenido se encuentre en YouTube, se realice el estudio de canales y/o medios que usan las madres, padres e hijos y se realice la difusión del proyecto ellos podrán verlo desde la plataforma.

Conforme se liberen los capítulos, los usuarios podrán seguir el canal y motivarse para hacer los experimentos.

Esta propuesta sigue la misma estrategia de desarrollar un contenido por medio de un video, posteriormente fragmentarlo y compartirlo en otras plataformas.

Los usuarios pueden ver los videos en lugares como:

- Hogar
- En trayectos de viajes en transporte público
- Mientras se hacen ciertas labores.

Guión programa para acercar a la Ciencia y la Tecnología a madres y padres

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
Programa para acercar a la Ciencia y Tecnología a madres y padres	Madres y padres de adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.	N/A
¿A qué responde con la problemática?		
• Del día 27 al 29 de agosto del 2022 se presentó la 8ª Feria Nacional de Ciencias PAUTA 2022. Durante el día 29 de agosto el equipo de investigación acudió al evento para entrevistar a participantes, madres y padres de los mismos. En estas entrevistas realizadas a madres y padres, se detectó que muchos de ellos tenían educación y/o preparación con algún tipo de cercanía a la Ciencia o la Tecnología. Lo anterior implica que gran parte de ellos desean aportar parte de su capital cultural a sus descendientes, por lo que buscan e investigan formas de lograr ese objetivo. En contraste, la plática con la profesora Tania Mejía Chávez, colaboradora en PAUTA, mencionó que en los clubes del programa (los que suceden en las escuelas), la inscripción al programa suele ser por parte de los mismos adolescentes interesadas(o) que recibieron la invitación de algún(a) profesor(a). Esto se debe a que muchos de los padres con hijas(o) en escuelas públicas son ajenos a la Ciencia o la Tecnología, no creen que estas áreas sean parte de su vida diaria o creen que no se puede vivir de la Ciencia o la Tecnología. • Sumado a esta información en el punto uno de la recapitulación de resultados tanto las alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI, así como los profesores de ciencias hablan sobre el valor del apoyo e inclusión de la familia en lo que hacen las y los adolescentes. • Además, en los resultados de las encuestas a los padres en el punto uno sobre que ellos consideran que el apoyo económico es el más importante, pero, en oposición, el punto diez de los resultados de las y los alumnos se describe que la mayoría de ellos hacen sus tareas solos. • En consecuencia, es importante que las madres y padres de las y los adolescentes de secundarias públicas reciban una orientación acerca de la Ciencia y la Tecnología para tratar de cambiar perspectivas e involucrarse junto a sus hijas e hijos a estas áreas.		

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
La Ciencia y la Tecnología está presente en nuestra vida cotidiana, es posible vivir de ellas y tus hijas(o) pueden ser parte de estas áreas.	De manera presencial en museos, escuelas secundarias públicas, centros culturales y parques.
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... • Acercar a madres y padres con adolescentes en secundarias públicas a la Ciencia y Tecnología para que asimismo ellos deseen aproximar a sus hijas(o) a estas áreas.	• Personas de licenciaturas y/o ingenierías afines a la Ciencia y/o Tecnología que estén en la etapa de realizar su Servicio Social y/o Prácticas Profesionales que puedan divulgar la ciencia y la tecnología a padres con adolescentes en escuelas secundarias públicas. • Comunicólogas(o) con habilidades en divulgación de Ciencia y Tecnología. • Diseñadoras(e) con habilidades en gestión y diseño gráfico.
¿Por qué es relevante la experiencia?	
En el artículo ya mencionado de Mujeres científicas en Yucatán: obstáculos, retos y experiencias durante sus trayectorias educativas de la revista Latinoamericana de Estudios Educativos dice: "los padres juegan un rol en las aspiraciones ocupacionales de sus hijos(as) y modelan las áreas de interés" (Carrillo Espadas & Flores Galaz, 2023, 278) Si de alguna forma se incide en el capital cultural de las madres y padres con adolescentes en secundarias públicas para que quieran incluir a estos en áreas de Ciencia y Tecnología, como lo hacen aquellos padres entrevistados en el evento de PAUTA 2022, ayudaría a obtener más adolescentes en estos terrenos con el apoyo de sus tutores o progenitores. Si bien, esta solución parece muy similar a la Fase 1 - Estudio de usuario para publicitar la propuesta sistémica, la diferencia yace en que esta no busca influenciar desde la virtualidad (aplicaciones) sino más bien desde lo presencial por medio de experimentos, pláticas y discursos que hagan reflexionar a las madres y padres.	

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

Desarrollar un programa de Servicio Social entre mujeres estudiantes de licenciaturas y/o ingenierías afines a la Ciencia y/o Tecnología que permita la vinculación entre ellas y las escuelas, o bien entre ellas y las madres y padres con adolescentes en secundarias públicas.

Formar convenios necesarios entre las partes interesadas con escuelas, centros comunitarios o lugares en los que se puedan localizar y canalizar a madres y padres con hijas e hijos en secundarias públicas para realizar la mediación necesaria que sirvan como enganche para participar en el proyecto o similares.

Capacitarlas para poder aplicar lo necesario con las madres y padres. Entre las herramientas que obtendrán en la capacitación está:

- Hablar en grupo.
- Expresar ideas con facilidad.
- Mediar mediante el pensamiento crítico.

Descripción de la experiencia

Las personas de licenciaturas y/o ingenierías afines a la Ciencia y/o Tecnología que estén en la etapa de realizar su Servicio Social y/o Prácticas Profesionales tendrán una capacitación previa para obtener herramientas para divulgar la Ciencia y la Tecnología a las madres y padres.

Posteriormente, acudirán a las sedes seleccionadas en las que se realizaron los convenios. Ellas, por medio de pláticas, talleres y experimentos buscarán motivar a las madres y padres a que es posible vivir de la Ciencia y la Tecnología, son áreas presentes en nuestra vida diaria y que existen muchas mujeres con aportes relevantes, entre otros, para que obtengan un nuevo capital cultural que quieran transmitir a sus descendientes. Además, en esos ganchos de mediación se debe brindar información sobre la importancia del acompañamiento de los padres.

Al terminar la experiencia brindarán opciones para que las y los adolescentes en secundarias públicas se acerquen a estas áreas y que por ejemplo, acudan a PAUTA o programas similares, canales de Ciencia y Tecnología, museos relacionados a estas áreas, etc.

Guión videos y *podcasts* de historias de mujeres mexicanas en la Ciencia y la Tecnología

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
Videos y <i>podcasts</i> de mujeres mexicanas en la Ciencia y la Tecnología	Mujeres y hombres adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.	Madres y padres de adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública y profesores de áreas de Ciencias Naturales de secundaria pública.
¿A qué responde con la problemática?		
En la recapitulación de datos en el punto tres se dice lo siguiente: Tanto las alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI como los profesores de ciencia de secundaria señalan la importancia de visibilizar a la mujer científica para que se reconozca su labor científica y que sean referentes para las siguientes generaciones. Por ello es importante la visualización de mujeres en áreas de Ciencia y Tecnología por parte de las y los adolescentes de secundarias públicas que podría implicar que ellas sean un posible modelo a seguir.		

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
Existen muchas mujeres científicas y tecnólogas que han hecho grandes aportes que merecen y deben ser conocidas por las y los adolescentes de secundaria pública.	Hogares (desde redes sociales), aulas de clases
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... • Reconozcan, valoren e identifiquen el trabajo de una mujer investigadora. • Se fomenten posibles modelos femeninos a adolescentes de secundarias públicas.	• Personas especializadas en estudios de roles de género, igualdad y perspectiva de género, metodologías feministas, psicología de adolescentes y que tengan facilidad de palabra. • Comunicólogas(o) con habilidades en divulgación de Ciencia y Tecnología y conocimientos audiovisuales. • Diseñadoras(e) con habilidades en gestión, diseño audiovisual y diseño gráfico.
¿Por qué es relevante la experiencia?	
La visibilidad de las mujeres científicas y tecnólogas es indispensable para lograr la equidad en estas áreas y que las mujeres adolescentes de secundarias públicas, así como su núcleo cercano, tengan posibles modelos a seguir. Actualmente existen diversos <i>podcasts</i> con el tema de mujeres y ciencia la mayoría son de un único capítulo y suelen exponer el trabajo de mujeres científicas internacionales. De estos podcasts el que resalta es Científicas mexicanas que al sumar sus dos temporadas cuentan con más de cincuenta capítulos con diversas temáticas relacionadas al tema principal. Sin embargo, estos temas están dirigidos a mujeres que ya están en la ciencia, es decir, no se enfocan en incentivar o acercar a mujeres en edades tempranas a que se acerquen a la ciencia y la tecnología, su contenido está especializado a un público ajeno al que se desea llegar.	

¿Por qué es relevante la experiencia?

De nueva cuenta el artículo de la revista Latinoamericana de Estudios Educativos se encuentra el artículo titulado Mujeres científicas en Yucatán: Obstáculos, retos y experiencias durante sus trayectorias educativas menciona lo siguiente:

Por medio de un estudio, de metodología cuantitativa, realizado describe la trayectoria educativa de mujeres durante sus estudios profesionales, así como sus obstáculos, retos enfrentados y experiencias vividas en el ámbito científico. Este estudio se aplicó a 152 mujeres científicas que pertenecen al SNI en el estado de Yucatán seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico. Es de valor para esta propuesta rescatar lo que menciona el artículo en su discusión:

“Además de la familia, existen personas significativas, de referencia o que desempeñan el papel de modelo o mentores, en el caso de las participantes, 31.6% consideró a una profesora, asesora o directora de tesis como modelo; 23% refiere a alguna mujer de la historia, arte o ciencia como Marie Curie o Sor Juana Inés de la Cruz; 11.2% tiene como modelo a su madre, hermana, tía o algún familiar mujer; 11.2% no considera ningún modelo a seguir o a nadie en especial que las hubiera inspirado a seguir su trayectoria; 9.9% considera a su jefa, compañera o colaboradora como modelo a seguir o que las inspira; 10.5% consideró a un hombre como modelo, siendo éste su padre, asesor, colaborador o alguna otra figura masculina; por último, 2.6% considera ser su único modelo a seguir e ir superándose en cada versión de sí misma.” (Carrillo Espadas & Flores Galaz, 2023, 264)

Es así que, el desarrollar un *podcasts* que se especialice en narrar las perspectivas de mujeres científicas mexicanas es un aporte que puede contribuir a que futuras generaciones tengan un posible modelo a seguir o simplemente una motivación, estímulo o curiosidad por esas áreas.

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

Seleccionar a la o las personas que cumplan con el perfil de agente externo que se mencionó con anterioridad.
Permitirle desarrollar un cronograma con las temáticas, capítulos, invitadas e invitados de la primera temporada. Entre los temas a tratar están los siguientes:

- Invitar a mujeres mexicanas científicas y tecnólogas contemporáneas para que narren sus experiencias.
- Narrar historias de mujeres científicas y tecnólogas con aportes que hayan sido invisibilizados por hombres.
- Narrar historias de mujeres científicas y tecnólogas mexicanas e internacionales que ya hayan fallecido.
- Narrar anécdotas de científicas y tecnólogas en las que los roles de género fueran un obstáculo para alcanzar sus objetivos.
- La humanización de las científicas como personas que tienen pasatiempos, gustos raros, anécdotas divertidas, etc.

Rentar un espacio para la grabación, desarrollar archivos en wav, ecualizar y masterizar los archivos.

Diseñar portadas y contenido gráfico necesario.

Abrir un perfil en YouTube y subir el material.

Abrir un perfil en alguna distribuidora de audios y/o música como Oner pm, Distrokid, CD Baby, entre otras para que reparta el contenido en aplicaciones como Spotify, Amazon music, etcétera.

Descripción de la experiencia

Una vez que el contenido se encuentre en las plataformas, se realice el estudio de canales y/o medios que usan las madres y padres, se realizará la difusión del proyecto para que puedan escucharlos desde las aplicaciones sugeridas por la distribuidora.

Conforme se liberen los capítulos los usuarios podrán reconocer, valorar e identificar el trabajo de mujeres científicas y tecnólogas mexicanas e internacionales vivas y difuntas para tenerlas como posibles modelos femeninos.

Los capítulos se deben de subir a YouTube y posteriormente fragmentarlos para subirlos en otras plataformas (Facebook, Instagram, Spotify, TikTok).

Los usuarios pueden ver y escuchar estos videos y podcasts en lugares como:

- Hogar.
- En trayectos de viajes en transporte público.
- Mientras se hacen ciertas labores.
- Escuelas.

Guión catálogo de Ciencia y Tecnología en internet

Nombre de experiencia	Usuarios principales	Usuarios secundarios
Catálogo de Ciencia y Tecnología en internet	Mujeres y hombres adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública.	Madres y padres de adolescentes que se encuentren estudiando cualquiera de los tres grados de secundaria pública y profesores de áreas de Ciencias Naturales de secundaria pública.
¿A qué responde con la problemática?		
- En la recapitulación de resultados en el punto dos tanto las alumnas de UAM Cuajimalpa de CNI como los profesores de ciencias coinciden en que la divulgación de la ciencia es importante. - A la falta de difusión de programas, canales, exposiciones, talleres, entre otros de Ciencia y Tecnología a los usuarios principales y secundarios para que tengan opciones de acercarse a estas áreas.		

Mensaje de la experiencia para los usuarios	Entornos de posible ejecución
Si los programas, canales, exposiciones, talleres, entre otros de Ciencia y Tecnología se difunden, las personas podrán tener mayor cercanía y herramientas a estas.	Museos, escuelas, programas existentes de Ciencia y Tecnología, casas de cultura, etcétera.
Objetivos	Agentes externos necesarios para la realización de la experiencia
Que las y los usuarios... • Obtengan un abanico de posibilidades de actividades y temas de Ciencia y Tecnología para que usen la o las más pertinentes a sus necesidades.	• Personas inmersas en la Ciencia y la Tecnología. • Personas con capacidades de investigación para localizar lo necesario. • Comunicólogas(o) con habilidades en divulgación de Ciencia y Tecnología. • Diseñadoras(e) con habilidades en gestión y diseño gráfico.
¿Por qué es relevante la experiencia?	
En el libro Comunicar La Ciencia : Guía Para Una Comunicación Eficiente y Responsable de La Investigación e Innovación Científica menciona lo siguiente: “Cada persona tiene predilección por unos temas concretos y no hay duda de que estará más atenta a aquello que le interesa, pero el interés puede que no sea suficiente. Hoy en día ya no se trata de determinar si el público al que nos dirigimos tiene suficiente información sobre un tema; el problema es que está exhaustivamente informado o, en otras palabras, en su entorno hay tal cantidad y variedad de contenidos sobre cualquier tema que tiene que seleccionar los que considera más relevantes. Tiene que elegir. La buena noticia es que podemos ayudarle a tomar esa decisión; solamente necesitamos tener una estrategia.” (Gértrudix Barrio, 2021, 21) Si las posibilidades de elección se incrementan desde una estrategia que atraiga a las y los usuarios, potencializa la cercanía a la Ciencia y Tecnología desde otras opciones no consideradas, además, permite que elijan entre estas opciones la mejor o mejores, acorde a sus necesidades. A diferencia de la fase de difusión y del programa para acercar a la Ciencia y la Tecnología a madres y padres la intención principal de la propuesta es ser un abanico de alternativas dentro de un único documento.	

¿Qué se requiere para ejecutarlo?

- Seleccionar a la o las personas que cumplan con el perfil de agente externo que se mencionó con anterioridad.
- Permitirle investigar para obtener información de canales de YouTube, Tik Tok, Instagram, programas como PAUTA o similares, talleres, museos y exposiciones afines, etcétera.
- Investigar los medios y lugares más accesibles para difundir el material a desarrollar.
- Pasar la información para que un(a) diseñador(a) para que se traspase la información en el formato pertinente.
- Difundir el material.

Descripción de la experiencia

Una vez que se localicen los medios y lugares para difundir el material, tanto adolescentes de secundarias públicas como su núcleo cercano pueden disponer del material.

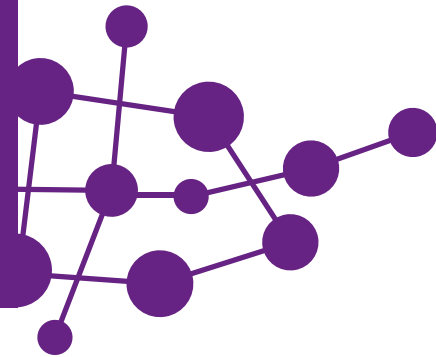
Podrán consultar en diversas secciones los materiales disponibles, así como formas rápidas de llegar a la información, sinopsis de lo que consisten, fechas, costos, contactos, etc.

Para los medios como redes sociales se brindarán nombres de los canales y enlaces para su rápido acceso.

En lo que respecta a programas o talleres se darán fechas de inicio, costos, becas, contacto, inscripción, pláticas previas, etc.

Finalmente, se puede tener acercamientos a museos relacionados al tema para brindar un tipo de programa en el que ofrezcan descuentos o incentivos para los visitantes que acudan y comprueben que gracias al catálogo se enteraron de lo que muestran y/o exponen.

Capítulo siete



**En las siguientes páginas se muestran los anexos
del capítulo siete de la tesis:**

**Estrategia interdisciplinaria para despertar el interés
de los adolescentes de secundaria pública
por la Ciencia y la Tecnología**

Equidad + Género = ConCiencia

10 Desarrollo de prototipo

Juego A escena

Situación Una mujer le dice a una adolescente que su obligación siempre debe ser servir de comer y esperar a que terminen para que ella coma. Respuesta La adolescente comenta que cada persona es responsable de hacer sus alimentos y de servirlos.	Situación Un hombre le comenta a un adolescente que la obligación de una adolescente es cuidar de su abuela. Respuesta El adolescente responde que los adultos mayores tienen el derecho de ser atendidos por todos los miembros de su familia.	Situación Una mujer le dice a un adolescente que su trabajo en el hogar no debe ser pagado porque es su obligación. Respuesta Un hombre reconoce el valor del trabajo del hogar ya que gracias a éste, los otros miembros pueden dedicarse a otras actividades por lo que, la familia decide remunerar económicamente esa labor.	Situación Una persona le hace el desayuno a un niño y le dice a la niña que ella debe hacerse el suyo porque es su obligación. Respuesta El niño le dice que tanto las niñas como los niños tienen derecho a ser alimentados por igual.
Situación Un adolescente que gusta de maquillarse recibe burlas de otros adolescentes por esa actividad. Respuesta El adolescente externa que tiene libertad de arreglarse y vestirse como lo desee porque es libre de expresarse a través de su imagen.	Situación Un vendedor ofrece una muñeca a una niña y a su hermano un juego de carpintería frente a una persona que los acompaña. La niña quiere el juego de carpintería y el niño quiere la muñeca, pero el vendedor les dice que esos juegos no son los que les corresponden. Respuesta La persona que los acompaña le dice al vendedor que los niños pueden elegir el juguete que quieran porque ellos pueden jugar a lo que deseen.	Situación Una niña y un adolescente ven en un "anime" -personaje estereotipado- a una mujer feliz de ser sumisa y de servir a un hombre. Respuesta El adolescente le dice a la niña que no debe seguir el ejemplo del personaje femenino del anime porque las personas pueden encontrar otras formas de ser felices sin tener que complacer a los demás.	Situación Un hombre se burla de otro hombre y un adolescente por hacer las compras de la comida. Respuesta El hombre le dice al adolescente que es responsabilidad de cada persona procurarse alimentos y en ocasiones, en casa se dividen las responsabilidades para aprovechar el tiempo.

Imagen 7.1 anexos
Imagen de gráficos de tarjetas

Situación Una persona no permite que una adolescente ande en patineta porque considera que esa actividad no es para mujeres. Respuesta La adolescente le muestra videos de torneos de patinetas femeniles para convencer a la persona.	Situación Un adolescente le comenta a una persona que desea comprar una playera rosa pero teme que se burlen de él. Respuesta La persona le responde que un color lo puede usar cualquiera y no tienen género.	Situación Una persona le cuenta a otra persona que un grupo de niños se burló del deseo de una niña por ser astronauta. Respuesta La persona contacto a mujeres astronautas para visitar la escuela de la niña y platicar con el grupo sobre lo que hace una mujer astronauta.	Situación Un hombre está cortando un pedazo de madera con un serrucho y una adolescente desea ayudarlo a cortarlo. Se lo externa pero él le contesta que no debe porque es un oficio para hombres. Respuesta La adolescente toma otro pedazo de madera y un serrucho y demuestra que a través de la observación puede usar bien la herramienta.
Situación Una adolescente menciona frente a un grupo de niñas, niños y una persona encargada del aula que un día ganará un premio Nobel en Ciencias y el grupo de niñas y niños se burla de lo que desea. Respuesta La o el encargado de la clase decide organizar un concurso de experimentos llamado "Premio Nobel" para que la alumna y sus compañeros se motiven a lograrlo.	Situación Un niño acompaña a una niña a su clase de danza junto con una persona. El niño tiene ganas de bailar pero ve puras niñas en la clase y no se atreve a tomar la clase. Respuesta La persona comienza a bailar con el niño hasta que el niño baila solo y se anima a bailar en la clase.	Situación Una persona pregunta a un grupo de adolescentes si alguien conoce la respuesta a un problema de matemáticas. Una adolescente conoce la respuesta pero no quiere participar porque vio en un programa de televisión que los hombres son mejores en esa área que las mujeres. Respuesta La persona que hizo la pregunta menciona que todas y todos tienen la posibilidad de desarrollar habilidades y capacidades para encontrar la solución y comienza a resolver el problema, involucrándoles en el proceso.	Situación Una adolescente le pregunta a una persona por qué sólo existen mecánicos hombres. Respuesta La persona le responde a la adolescente que son pocas las mujeres que estudian ingeniería mecánica o una carrera técnica en mecánica automotriz, pero que si ella lo desea puede conocer más del área.

Imagen 7.2 anexos
Imagen de gráficos de tarjetas

Situación Un adolescente le dice a una persona que desearía estudiar diseño de modas. Respuesta La persona comienza a buscar escuelas para que el adolescente pueda estudiar lo que desea.	Situación Un adolescente externo frente a otros adolescentes que desea ser educador de kinder pero no conoce a ningún educador, solo ha visto a profesores de educación física. Respuesta Uno de sus compañeros le cuenta que conoce a uno y puede presentarlo.	Situación Una adolescente le comenta a otra adolescente que desea hacer rap y <i>freestyle</i>, pero teme que las otras personas la rechacen. Respuesta La adolescente le muestra videos y competencias de mujeres sobre esos estilos para motivarla.	Situación A una adolescente le gusta hacer inventos con objetos reciclados y se los muestra a dos familiares, uno de ellos se burla de ella y le dice que deje de perder el tiempo. Respuesta La otra persona le dice que una opción sería estudiar robótica y le compra un juego de robótica.				
- Diez turnos con nueve a diez insignias = Excelente - Diez turnos con siete a ocho insignias = Muy bien - Diez turnos con cinco a seis insignias= Bien - Diez turnos con una a cuatro insignias= Vamos por más a la siguiente,				 	 		

Imagen 7.3 anexos
Imagen de gráficos de tarjetas

El siguiente paso fue imprimir y pegar lo necesario para poder pasar a la evaluación (Imagen 7.4 anexos).

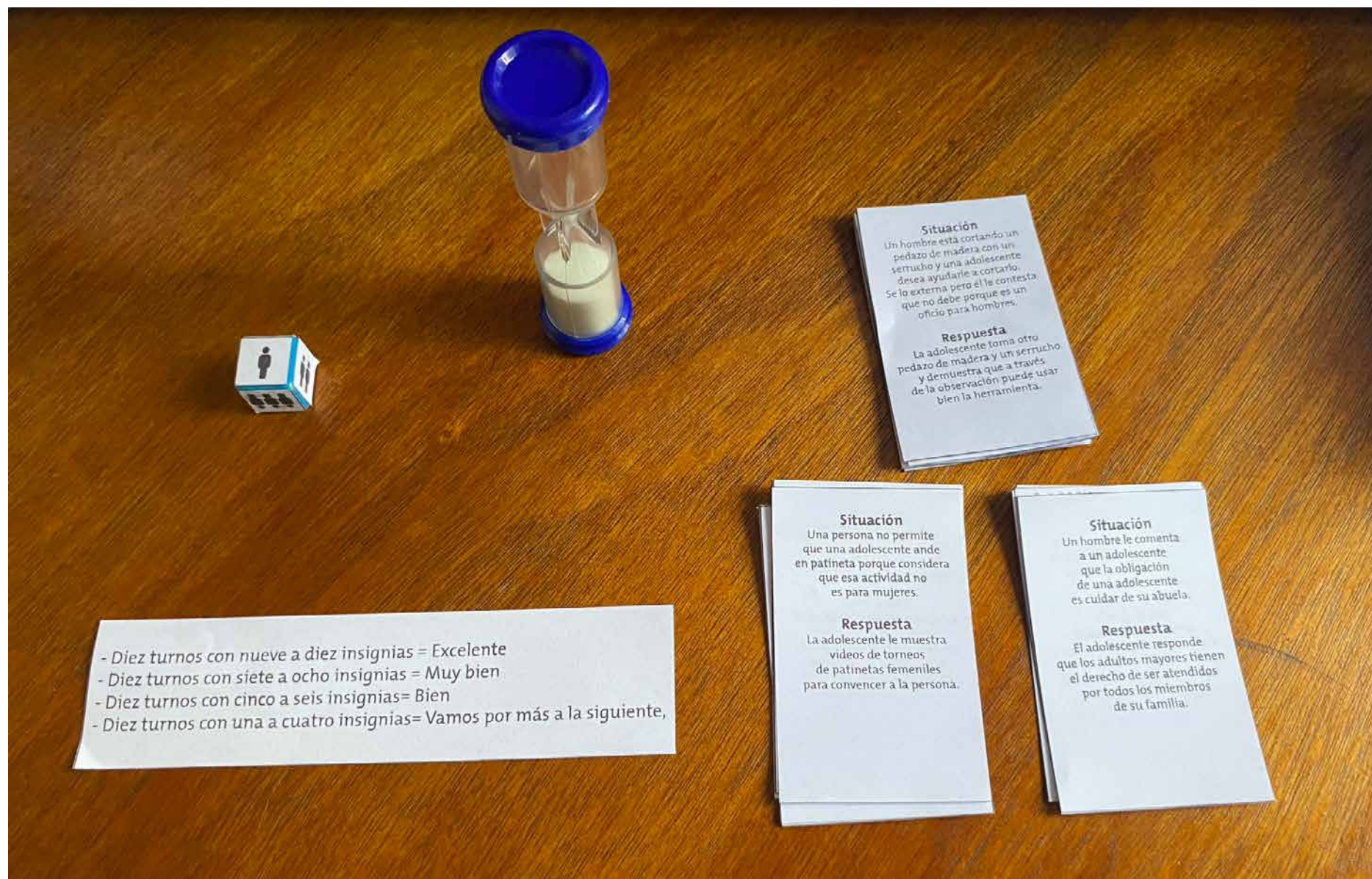


Imagen 7.4 anexos
Fotos de materiales para la evaluación

11 Evaluación

Primeramente, para la evaluación se desarrolló una herramienta de encuesta con la información que se deseaba obtener del pilotaje que se muestra a continuación:

Herramienta de encuesta

Nombre:

Edad:

Marca con una X con qué género te identificas más:

() Mujer () Hombre () Ninguno

Si tuvieras que contarle a tu mejor amigo(a) de qué se trató esta actividad ¿Qué le dirías?

¿Cuántas estrellas le pondrías al juego de mesa con respecto a qué tanto te gustó?

★ No me gustó ★★ Más o menos me gustó ★★★ Me gustó

¿Qué fue lo que más te gustó del juego de mesa? ¿Por qué?

¿Hubo algo que no te gustó del juego de mesa?

- No, todo me gustó
- Sí, No me gusto qué

¿Por qué?

¿Cuántas estrellas le pondrías al juego de mesa en la dificultad de las reglas?

★ No me gustó ★★ Más o menos me gustó ★★★ Me gustó

¿Por qué fueron fáciles o complicadas las reglas del juego de mesa?

Antes de jugar este juego de mesa ¿notaste alguna acción que actuaste y que realizas en tu vida cotidiana, aunque no haya sido exactamente la misma?

- No
 - Sí,
- ¿Cuál?

Después de jugar este juego de mesa ¿cambió tu percepción con alguna actividad que hicieras habitualmente?

- No
 - Sí,
- ¿Por qué?

Después de jugar este juego de mesa ¿Tuviste alguna reflexión?

- No
 - Sí,
- ¿Cuál?

¿Le cambiarías algo al juego de mesa?

- No
 - Sí,
- ¿Qué?

¿Jugarías a menudo este juego con tu familia y amigos?

- No, ¿Por qué?
- Sí, ¿Por qué?

Seguido a la herramienta de encuesta se realizó una herramienta de observación para quienes aplicarían el pilotaje:

Herramienta de observación

Fecha de evaluación:

¿Las y los usuarios experimentaron complicaciones al jugar el juego de mesa?

¿Las y los usuarios mostraron complicaciones al entender las reglas del juego de mesa?

¿Las y los usuarios mostraron expresiones de alegría y/o agrado al jugar?

¿Las y los usuarios mostraron expresiones de pesimismo y/o desagrado al jugar?

¿Las y los usuarios mostraron expresiones de duda y/o angustia al jugar?

¿Las y los usuarios hicieron comentarios sobre los roles de género? ¿Cuáles?

Mientras las y los usuarios realizaron la evaluación ¿Se notó algo que deba ser mencionado?

Después de que las y los usuarios realizaron la evaluación ¿te parece necesario cambiar algo en el juego de mesa?

Finalmente, se desarrolló una herramienta de programación de la evaluación para quienes aplicarían el pilotaje:

Programación de evaluación del juego de mesa de roles de género

1. Información general

Descripción del juego: Este juego está inspirado en el juego de mesa Caminando hacia la equidad y el juego de mesa Caras y gestos.

Intención: Buscar la reflexión sobre los roles de género existentes en la familia, así como en las actividades de la vida cotidiana, oficios y profesiones.

Usuario: Dirigido a mujeres y hombres adolescentes de secundaria pública y a su núcleo cercano (familia, amigos, profesores).

Enfoque: Con perspectiva de género para promover la equidad de género entre las y los jugadores.

Cantidad de personas para jugarlo: De tres a ocho jugadores. Una persona será moderadora.

Objetivos generales:

- Generar ejercicios interactivos en los que las y los participantes puedan identificar los roles de género que se transmiten por los usos y costumbres en la sociedad.
- Propiciar a través del cambio del guion de las películas o letras de las canciones incluidas, la toma de conciencia sobre los roles de género que se practican en el hogar, escuela, lugar de trabajo.

Objetivo del juego: Llegar a la cantidad de 5 turnos con la mayor cantidad de insignias posibles.

Número de evaluaciones a realizar: Una

Instrumentos a usar: Herramienta de observación y herramienta de encuesta.

2. Metodología de la evaluación

Objetivos de la evaluación

1. Si entendieron el tema del juego de mesa.
2. Si fue de su agrado el juego de mesa.
3. Si hubo algo que no les gustara del juego de mesa.
4. Si entendieron o fueron complicadas las reglas del juego de mesa.
5. Si cambió su percepción de alguna actividad, situación, acción, película o canción que hiciera antes.
6. Si surge una reflexión después de jugar el juego de mesa.
7. Si le cambiarían algo al juego de mesa.
8. Si jugarían a menudo el juego de mesa.

Descripción de la evaluación

1. Explicar los objetivos y mecánica de la evaluación a las y los observadores.
2. Darles la herramienta de observación a las y los observadores.
3. Reunir a las y los usuarios en un lugar.
4. Explicar las reglas del juego de mesa o brindar un instructivo a las y los usuarios.
5. Permitir que las y los usuarios jueguen con el juego de mesa sin intervención alguna de los evaluadores.
6. Las y los observadores deben estar atentos a toda la dinámica del juego, además, deben tomar fotos y/o videos durante la evaluación.
7. Permitir que las y los usuarios terminen de jugar el juego de mesa.
8. Las y los observadores usarán la herramienta de encuesta para realizarla con cada uno de las y los usuarios que jugaron el juego de mesa.
9. Realizar otra evaluación con nuevos usuarios y repetir los pasos cuatro a ocho.
10. Realizar una reunión con las y los observadores para brindar la retroalimentación que obtuvieron en las dos evaluaciones.
11. Analizar las herramientas de observación, herramientas de encuesta y retroalimentación para obtener datos y sugerencias para aplicar al juego.

Para el desarrollo de la evaluación, y ya que el juego está diseñado para un(a) adolescente de secundaria pública y su familia, se contó con el apoyo y disposición de la familia Leo Sánchez conformada por la madre soltera Monica Sánchez de 43 años y sus hijas e hijos Valery Leo de 23 años, Yatziry Leo de 18, Christopher Leo de 17 años y el usuario principal Joshua Leo de 12 años que estudia en la Escuela Secundaria Oficial No. 0219 "Benjamín Hernández" que es de carácter público en el municipio de Nezahualcóyotl. La evaluación se realizó el día diez de septiembre del dos mil veintitrés en su domicilio ubicado en el municipio de Nezahualcóyotl. Es importante mencionar que, de los diez turnos que se establecen en las reglas del juego, únicamente se realizaron cinco turnos y obtuvieron 3 de las cinco insignias (objetos que determinan el nivel alcanzado en el juego) porque el o la moderadora consideró que acertaron en las actuaciones realizadas.

En esta etapa se usó uno de los cinco enfoques del libro de Pontis:

Pruebas de usabilidad: Estas pruebas fueron del juego de mujeres mexicanas científicas contemporáneas y del juego de roles de género para observar directamente con los usuarios los aciertos y áreas de oportunidad.

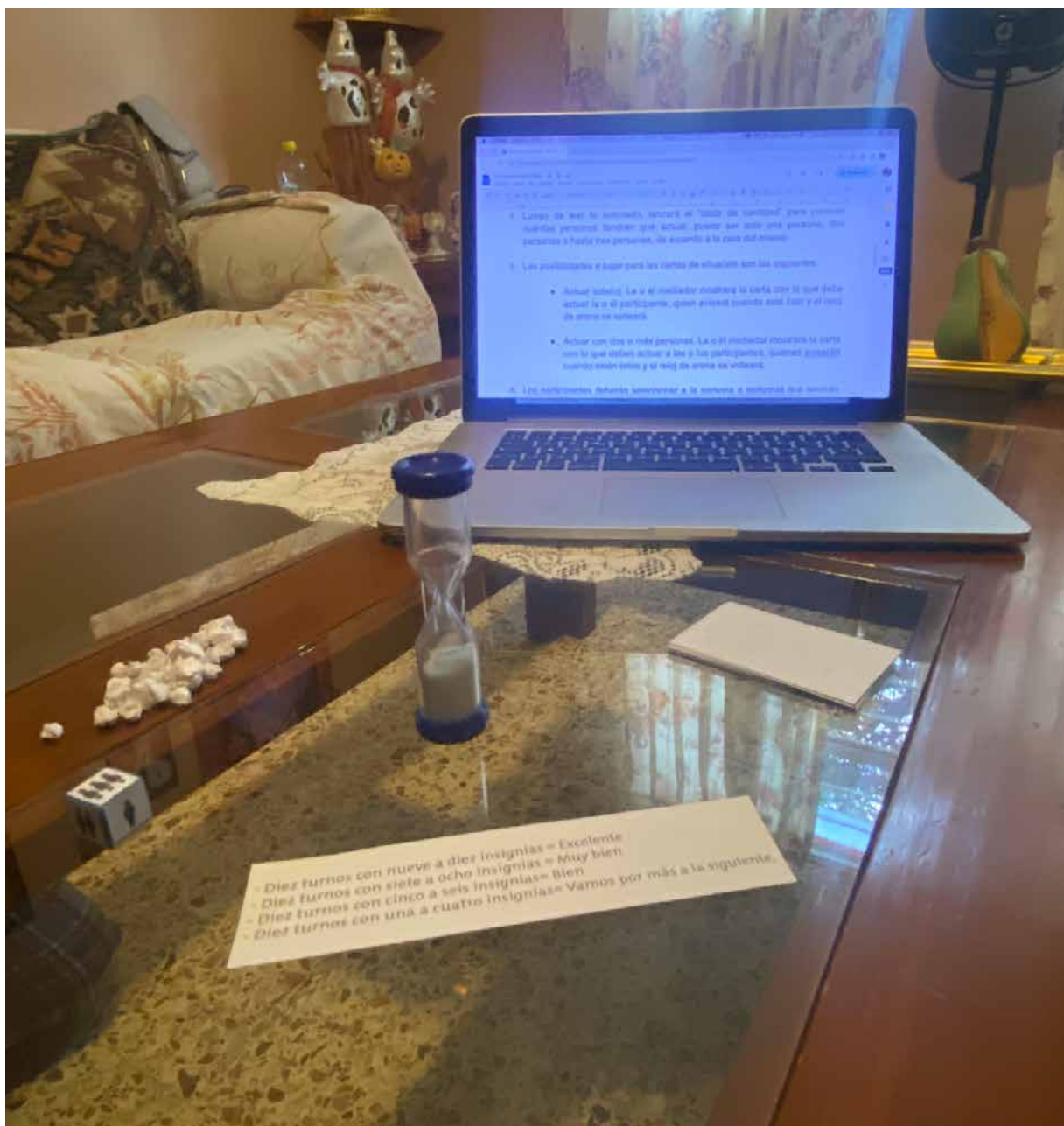


Imagen 7.5 anexos
Fotos de evaluación

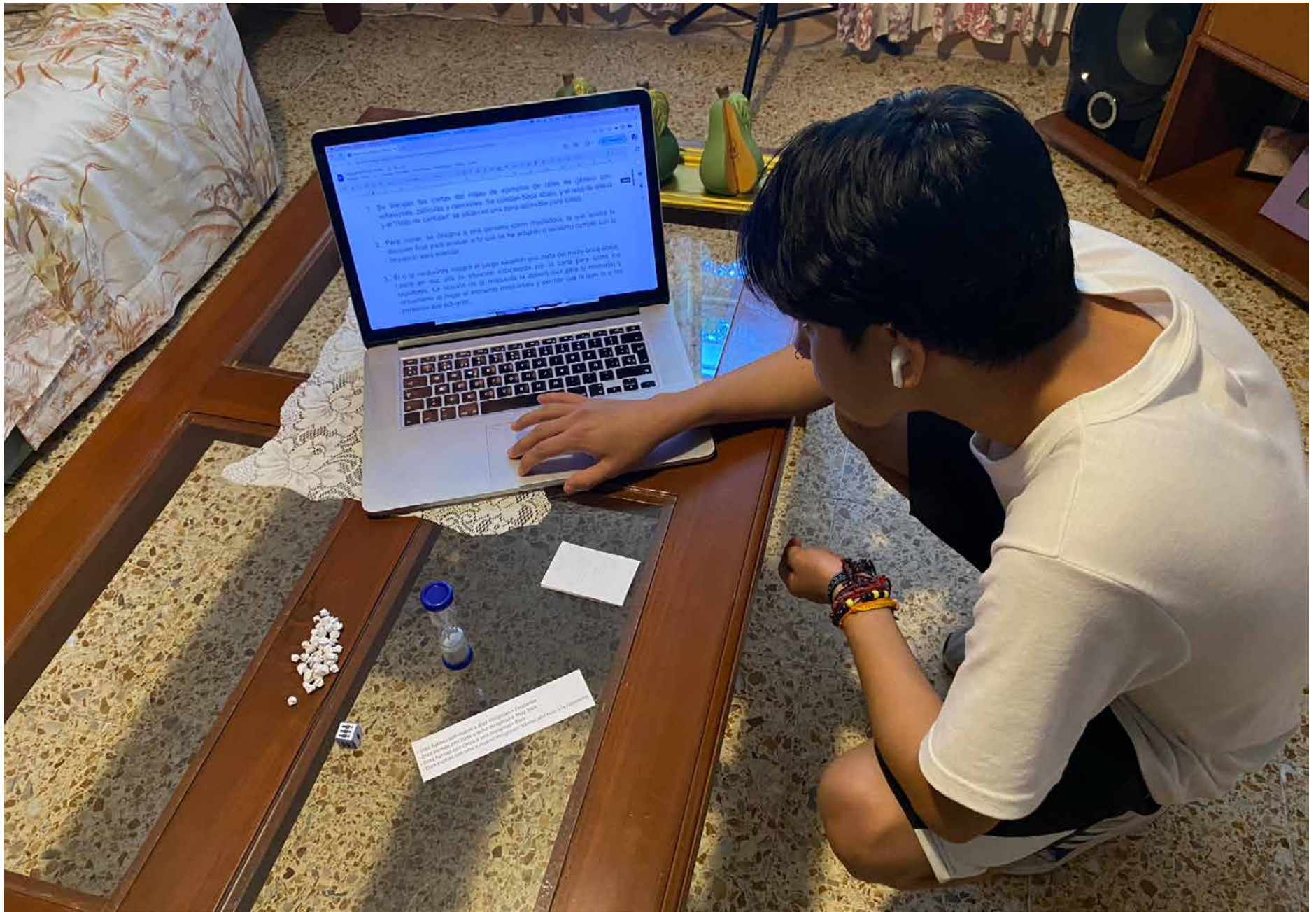


Imagen 7.6 anexos
Fotos de evaluación



Imagen 7.7 anexos
Fotos de evaluación



Imagen 7.8 anexos
Fotos de evaluación



Imagen 7.9 anexos
Fotos de evaluación



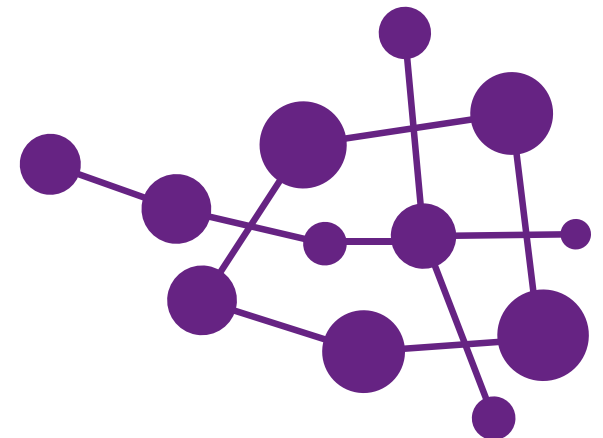
Imagen 7.10 anexos
Fotos de evaluación

9 Diseño preliminar

Juego de mesa mujeres mexicanas científicas contemporáneas

Acerca del juego de mesa de mujeres mexicanas científicas los vectores de Función, Expresión y Tecnología se plantearon de la siguiente manera:

- Función en el proyecto - Para hacer un juego intuitivo se respetó la variación de la forma en que el *UNO* se juega actualmente. Es decir, por ejemplo, en las reglas del juego si un jugador coloca la carta de "tomar dos" en las reglas convencionales la persona debe tomar esas dos cartas, pero, en las variaciones del juego existe la posibilidad de responder con la misma carta y acumular las cartas que deben tomar. Esto se hizo para que a las y los usuarios les fuera más predecible el juego. Además se trató de realizar un prototipo legible y leible.
- Expresión en el proyecto - Igual que en el juego anterior, la percepción que se desea brindar es que sea algo divertido para las y los usuarios. Para ello tomar la decisión del juego de *UNO*. En lo que respecta a la forma se usaron medidas establecidas, se re-diseñaron los elementos del juego convencional para adaptarse a las necesidades de la propuesta.
- Tecnología en el proyecto - Como únicamente es un prototipo para evaluar la usabilidad, entendible, jugable y significativo por su contenido, únicamente se usaron materiales de impresión accesibles para los miembros del proyecto.
- Acerca del texto *What a makes a good document?* The criteria we use de Rob Waller para sumar a la Función las cuatro categorías con los dieciséis criterios se plantearon de la siguiente manera:



Criterios lingüísticos	
Franqueza	Usar un lenguaje llano en instrucciones y tarjetas.
Palabras sencillas	Vocabulario fácil de entender para el público meta contado en primera persona.
Gramática y puntuación	Manejo adecuado del idioma.
Leibilidad	Desarrollo de textos fáciles de entender para las y los lectores.
Criterios de diseño	
Legibilidad	Uso de la tipografía Supersonic ThemixB por ser tipos legibles con variaciones en su familia que permiten resaltar ciertas palabras, usar itálicas, etc.
Elementos gráficos	N/A
Estructura	Organización adecuada de instrucciones y tarjetas.
Impresión	Impresión económica para el pilotaje.
Criterios de relación	
De quién	El público meta son mujeres y hombres adolescentes de secundaria pública y su familia.
Contacto	N/A
Audiencia	Adecuar textos y reglas para los conocimientos de las y los usuarios.
Tono	Adaptar el estilo y el lenguaje al contexto a los usuarios.
Criterios de contenido	
Relevancia	Buscar que los contenidos sean adecuados y relevantes para los usuarios por medio de temas cercanos a su contexto al agregar una sección de datos curioso, forma en que se acercó a la ciencia, etc. de las mujeres mexicanas científicas contemporáneas.
Tema	Temáticas que puedan ser afines a lo que viven las y los usuarios.
Acción	Claridad en instrucciones del juego desde las variantes que se han realizado.
Alineación	Cumplir con objetivos de visibilizar a mujeres mexicanas científicas contemporáneas y humanizarlas.

10 Desarrollo de prototipo

Juego de mujeres mexicanas científicas

Para la realización del contenido se solicitó el apoyo de diversas mujeres mexicanas científicas que han participado en el proyecto o bien que se localizaron. Ellas brindaron información como: formas de acercarse a la ciencia, como le gusta que la llamen, qué estudió, de qué trata su investigación, que la inspira, datos curiosos y algo que desearía decirles a las y los jugadores. Posteriormente se buscó redactar estas experiencias de manera llana y leible para las y los usuarios.

Con las instrucciones y el contenido establecido se le dio una forma gráfica en Adobe Illustrator para después imprimir imagen 7.11, 7.12 y 7.13 anexos.

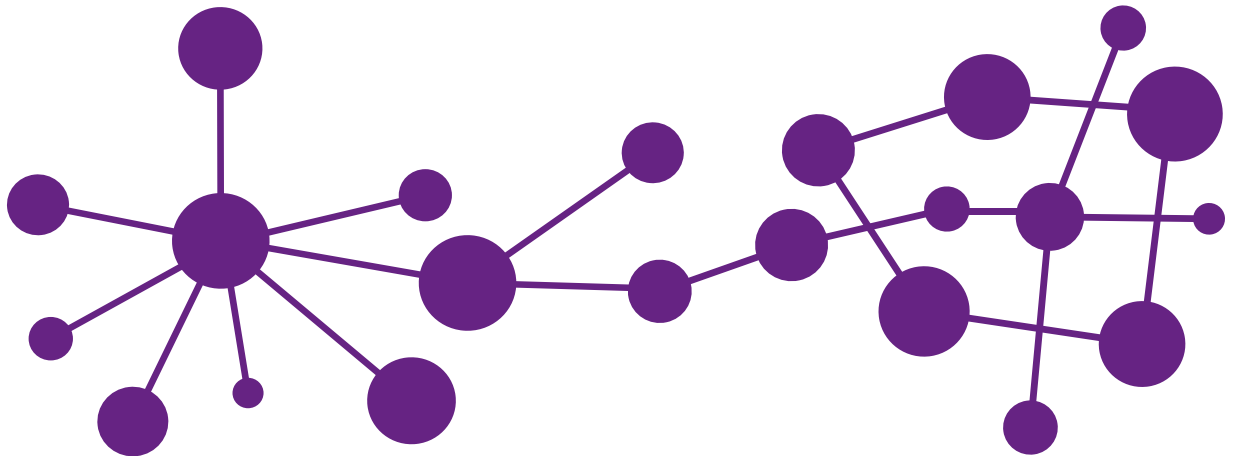




Imagen 7.11 anexos
Imagen de gráficos de tarjetas



Imagen 7.12 anexos
Imagen de gráficos de tarjetas



Imagen 7.13 anexos
Imagen de gráficos de tarjetas

El siguiente paso fue imprimir y recortar para realizar la evaluación (Imagen 7.14 anexos).



Imagen 7.14 anexos
Imagen de gráficos de tarjetas

11 Evaluación

Igual que en el juego anterior, se desarrolló una herramienta de encuesta, herramienta de observación y una programación de la evaluación con la información que se quería obtener del pilotaje:

Herramienta de encuesta

Nombre:

Edad:

Marca con una X con qué género te identificas más:

() Mujer () Hombre () Ninguno

Sí tuvieras que contarle a tu mejor amigo(a) de qué se trató esta actividad ¿Qué le dirías?

¿Cuántas estrellas le pondrías al juego de mesa con respecto a qué tanto te gustó?

★ No me gustó ★★ Más o menos me gustó ★★★ Me gustó

¿Qué fue lo que más te gustó del juego de mesa? ¿Por qué?

¿Hubo algo que no te gustó del juego de mesa?

- No, todo me gustó
- Sí, No me gusto qué ¿Por qué?

¿Cuántas estrellas le pondrías al juego de mesa en la dificultad de las reglas?

★ No me gustó ★★ Más o menos me gustó ★★★ Me gustó

¿Por qué fueron fáciles o complicadas las reglas del juego de mesa?

Antes de jugar este juego de mesa ¿Cuál era tu opinión de las científicas mexicanas contemporáneas?

Después de jugar este juego de mesa ¿Cuál es tu opinión de las científicas mexicanas contemporáneas?

Después de realizar este juego de mesa señala con una X ¿Cuál es tu percepción de las científicas mexicanas contemporáneas?

Mi percepción es:

- () La misma que tenía antes de jugar el juego de mesa
- () Que ellas hacen aportes importantes a la ciencia
- () Que ellas son geniales
- () Que ellas tienen cosas en común conmigo

¿Cambiarías algo del juego de mesa?

- No,
- Sí. ¿Qué?

¿Este juego de mesa lo jugarías a menudo con tu familia y amigos?

- No, ¿Por qué?
- Sí. ¿Qué?

Herramienta de observación

Nombre de quien evalúa:

Fecha de evaluación:

¿Las y los usuarios experimentaron complicaciones al jugar el juego de mesa?

¿Las y los usuarios mostraron complicaciones al entender las reglas del juego de mesa?

¿Las y los usuarios mostraron expresiones de alegría o agrado al jugar?

¿Las y los usuarios presentaron reacciones mostraron expresiones de pesimismo y/o desagrado al jugar?

¿Las y los usuarios mostraron expresiones de duda y/o angustia al jugar?

¿Las y los usuarios hicieron comentarios sobre las científicas mexicanas contemporáneas mientras jugaban? ¿Cuáles?

Mientras las y los usuarios realizaron la evaluación ¿Se noto algo que deba ser mencionado?

Después de que las y los usuarios realizarán la evaluación ¿te parece necesario cambiar algo en el juego de mesa?

Programación de evaluación del juego de mesa de científicas mexicanas contemporáneas

1. Información general

Descripción del juego: El juego de mesa está inspirado en el juego de cartas UNO, el juego de naipes Mujeres en Ciencia y el juego de cartas Top Female Scientists.

Intención: Visibilizar el trabajo de científicas mexicanas contemporáneas para adolescentes y sus núcleos cercanos (familiares, profesores, amistades).

Usuario: Dirigido a mujeres adolescentes de secundaria pública y a su núcleo cercano (familia, amigos, profesores).

Enfoque: Perspectiva de género con la inclusión en sus contenidos de científicas mexicanas contemporáneas.

Cantidad de personas para jugarlo: De tres a diez participantes.

Objetivos generales:

- Identificar y humanizar a científicas mexicanas contemporáneas.
- Promover la curiosidad en las y los jugadores para conocer más sobre sus investigaciones.
- Brindar por medio de ellas, posibles modelos a seguir para las y los jugadores.

Objetivo del juego: La primera o el primer jugador en quedarse sin cartas gana.

Número de evaluaciones a realizar: Dos.

Instrumentos a usar: Herramienta de observación y herramienta de encuesta.

2. Metodología de la evaluación

Objetivos de la evaluación

1. Si entendieron el tema del juego de mesa.
2. Si fue de su agrado el juego de mesa.
3. Si hubo algo que no les gustara del juego de mesa.
4. Si entendieron o fueron complicadas las reglas del juego de mesa.
5. Percepción de las científicas mexicanas contemporáneas.
6. Si le cambiarían algo al juego de mesa.
7. Si jugarían seguido el juego de mesa.

Descripción de la evaluación

1. Explicar los objetivos y mecánica de la evaluación a las y los observadores.
2. Darles la herramienta de observación a las y los observadores.
3. Reunir a las y los usuarios en un lugar.
4. Explicar las reglas del juego de mesa o brindar un instructivo a las y los usuarios.
5. Permitir que las y los usuarios jueguen con el juego de mesa sin intervención de los evaluadores.
6. Las y los observadores deben estar atentos a toda la dinámica del juego, además, deben tomar fotos y/o videos durante la evaluación.
7. Permitir que las y los usuarios terminen de jugar el juego de mesa.
8. Las y los observadores usarán la herramienta de encuesta para realizarla con cada uno de las y los usuarios que jugaron el juego de mesa.
9. Realizar otra evaluación con nuevos usuarios y repetir los pasos cuatro a ocho.
10. Realizar una reunión con las y los observadores para brindar la retroalimentación que obtuvieron en las dos evaluaciones.
11. Analizar las herramientas de observación, herramientas de encuesta y retroalimentación para obtener datos y sugerencias para aplicar al juego.

El juego está diseñado para un/a) adolescente y su familia, para la evaluación, igual que en el pilotaje pasado, se tuvo el apoyo y disposición de la familia Leo Sánchez con la madre soltera Monica Sánchez, su hija Yatziry Leo y sus hijos , Cristopher y el usuario principal Joshua Leo. Para esta evaluación no se conto con la presencia de la hija mayor Valery Leo. La evaluación se realizó el día sábado treinta de septiembre del dos mil veintitrés en su domicilio ubicado en el municipio de Nezahualcóyotl.

En esta etapa también se usó en enfoque de pruebas de usabilidad del libro de Pontis.



Imagen 7.15 anexos
Fotos de evaluación



Imagen 7.16 anexos
Fotos de evaluación



Imagen 7.17 anexos
Fotos de evaluación



Imagen 7.18 anexos
Fotos de evaluación



Imagen 7.19 anexos
Fotos de evaluación



Imagen 7.20 anexos
Fotos de evaluación

12 Análisis de evaluación

Con la información recopilada y el análisis, por medio de las herramientas de observación y encuesta (que se pueden ver en anexos en la sección de evaluación), se obtuvieron áreas de oportunidad y aciertos del juego de mesa:

Los aciertos del juego de mesa que se pudieron leer en la evaluación de la madre Mónica son que le gusto “disfruto” jugarlo con sus hijos, que antes de jugarlo no sabía que hubiera muchas mujeres científicas mexicanas que que desearía que se trabajo se reconociera más y que acorde a su percepción con lo que leyó de las científicas ella considera que tiene cosas en común.

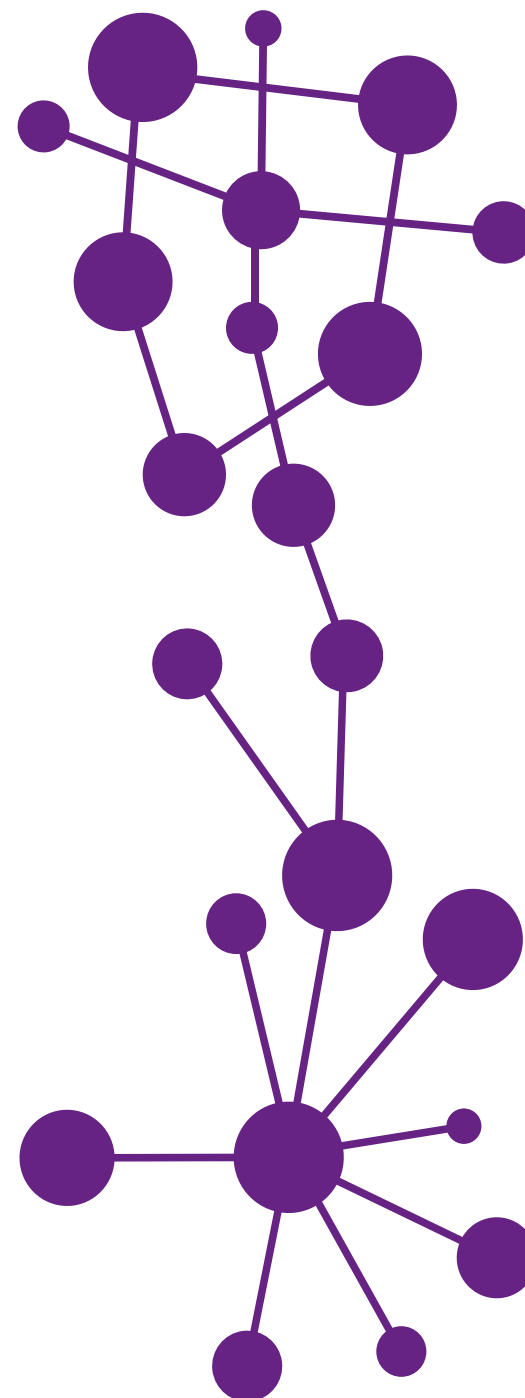
Yatziry (la hija menor de 18 años) entre los aciertos que se detectó un gusto por dar a conocer el trabajo de las mujeres científicas, también que el juego estuviera basado en el UNO le permitió entender más rápido las reglas y por ello le parecieron fáciles. En la pregunta de antes de jugar este juego de mesa ¿Cuál era tu opinión de las científicas mexicanas contemporáneas? Ella respondió que “es algo importante la participación de mujeres en este tipo de trabajos” y en la siguiente pregunta que dice después de jugar este juego de mesa ¿Cuál es tu opinión de las científicas mexicanas contemporáneas? Ella respondió: “Valoro y me enorgullece aún más la capacidad, intelecto y trabajo de las mujeres mexicanas”. En la percepción de las científicas ella marcó que hacen aportes importantes y que tienen cosas en común. Además respondió que lo jugaría a menudo con amigos para difundir “una idea más linda de las mujeres”. Entre sus áreas de oportunidad está que solo se informa que son científicas mexicanas en las instrucciones y ella infirió que lo eran por las universidades, es decir, falta mencionar en otros momentos que son científicas mexicanas contemporáneas. También, ella sugiere que se agreguen fotos de ellas.

Cristopher (el hermano mayor de 17 años), en los aciertos esta que él considera que es un juego diferente e innovador porque junta lo entretenido del UNO con datos interesantes, no le fueron complicadas las reglas porque se parecen a las del UNO. En la pregunta de antes de jugar este juego de mesa ¿Cuál era tu opinión de las científicas mexicanas contemporáneas? Él respondió “no tenía mucho conocimiento de las mujeres científicas mexicanas” y en la siguiente pregunta después de jugar este juego de mesa ¿Cuál es tu opinión de las científicas mexicanas contemporáneas? contestó “Me gusto que los estereotipos que tenía de ellas estaban equivocados y que en realidad son personas comunes y corrientes, también me siento identificado con una porque a mi tampoco me gusta usar bata”. Acerca de la percepción que tiene de ellas él señaló que ellas son geniales y que tienen cosas en común conmigo. En áreas de oportunidad se destaca que considera que hubo mucha información y que eso lo hace un juego largo.

Joshua (el usuario principal de 13 años), en aciertos esta que se contrasta que antes del juego no sabía que existían mujeres mexicanas científicas y ahora que no pensaba que las mujeres hicieran ciencia. Él considera que ellas hacen aportes importantes a la ciencia y que tiene cosas en común con ellas, también que fue divertido y lo jugaría a menudo. En las áreas de oportunidad está que él considera que los textos son muy largos.

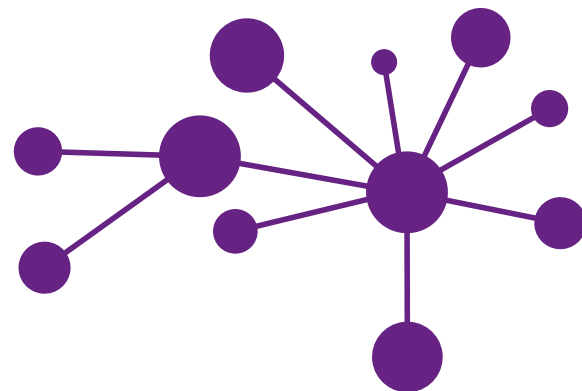
En las observaciones realizadas por los evaluadores en los aciertos está que el juego se percibió divertido y sorprendieron algunas anécdotas como que a una científica le gusta comer Cheetos, esto salió a la luz cuando Cristopher hizo énfasis en que a él también le gustan. Las instrucciones no presentaron complicaciones, inclusive hubo comentarios como "es como el UNO, ¡ya sé cómo!".

En áreas de oportunidad está que hay exceso de información en las tarjetas y faltan más perfiles de científicas. Se notó que la madre tuvo complicaciones en leer las tarjetas porque el puntaje de la tipografía era pequeño, ya que comentó que necesitaba sus lentes para ver mejor. Hubo complicaciones en las instrucciones en la sección de sanciones porque no quedaron tan claras al inicio, tuvieron que leerse una segunda ocasión a partir de que alguien detectó que alguien cometió una sanción pero no recordaba cual. Hay ciertos términos que no fueron entendidos por las y los jugadores.



13 Recomendaciones

1. Ayudó mucho a la jugabilidad basarse en un juego que ya conocieran, eso permitió que las instrucciones fueran fácilmente asimiladas. Solo tuvieron que leer dos veces la sección de sanciones que es una sección diferente a las reglas convencionales.
2. El juego fue divertido y agradable, permitió que las y los jugadores tuvieran interés en las científicas mexicanas.
3. Aunque el juego cumplió con los objetivos de difundir el trabajo de científicas y generar simpatía por ellas sería deseable agregar datos o anécdotas de dificultades, prejuicios, machismo, entre otras y cómo se superaron para provocar empatía y motivación en las y los jugadores.
4. Aunque fue apropiado redactar el contenido de las científicas en primera persona aún así se requiere cambiar el tono para que sea más acorde al vocabulario del público meta.
5. Es importante resumir la información y fragmentarla en varias tarjetas para hacer más fácil la lectura y no sea tan pesado el contenido. La imagen 7.21 anexos es un ejemplo de los textos excesivos en las tarjetas evaluadas.
6. Con la información resumida y fragmentada es posible aumentar el puntaje de la tipografía para facilitar la lectura. También, el tipo de impresión casera no ayudó a que la lectura fuera la mejor ya que el papel absorbe tinta que complicó la lectura.
7. Se debe agregar otros perfiles de científicas para brindar mayor información y de este modo no hacer tan tedioso el juego.
8. Se debe incluir un glosario con los términos escritos en las tarjetas para que los puedan consultar si tienen dudas.
9. Es necesario incluir fotos y/o ilustraciones de las científicas mexicanas para darle un rostro a la mujer de la que reciben información.
10. Hay que mencionar en repetidas ocasiones o bien por medio de mensajes más contundentes que el juego es de científicas mexicanas contemporáneas. No quedó tan claro al inicio del juego la nacionalidad de las mujeres y solo en las instrucciones hasta arriba a manera de título se menciona ese dato.
11. Sería deseable agregar un documento y/o enlace a internet que permitirá brindar mayor información de las científicas por si desean conocerlas con mayor profundidad.



6

Rocío Alejandra Muñoz Hernández

Estudié Física Matemáticas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

De pequeña se derretió una cubeta de plástico cuando la puse sobre la hornilla encendida de la estufa y eso llamó mucho mi atención. Ahora realizo investigaciones sobre la conducción y convección de calor, pero también Nanotecnología y Materiales Funcionales por la curiosidad de entender algo que no puedo ver a simple vista.

Me gusta resolver sudokus, colorear mandalas y hacer paseos culturales.

Dato curioso: adopte dos gatos llamados Rajesh, y Mohini, nombres que son de origen hindú porque me gustaría conocer la India.

2

Ángeles Mancillas Mantilla Ramírez

Estudié Ingeniería Química en la Unidad Docente Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Químicas (UDIICQ) de la Universidad Veracruzana porque desde niña tuve curiosidad y pasión por todo lo que se relaciona con la Química.

Investigo cómo eliminar los contaminantes del aire y agua aplicando la fotocatalisis, y el desarrollo de procesos para producción de energía más limpia.

Mis pasatiempos son el cine, leer, viajar y apoyar en actividades de protección animal.

Dato curioso: tuve que decidir entre estudiar Danza Contemporánea o Ingeniería Química... la ciencia y tecnología le ganaron al arte, además tengo varios gatitos rescatados.

1

Elena Aréchaga Ocampo

Estudié Biología en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Actualmente, investigo la función de proteínas y genes dentro de las células que están enfermas o dañadas en el cuerpo humano. Es importante conocer las moléculas de las células enfermas para poder atacarlas y curarnos de enfermedades como el cáncer.

Me inspiró el hecho de obtener conocimiento, de saber qué pasa en nuestro cuerpo, también, siempre me ha motivado mi familia y su bienestar.

Me gusta salir a caminar por la tarde, y me encanta el cine

Dato curioso: desde muy pequeña soy fan del fútbol europeo.

10 Desarrollo de solución y/o prototipos

Diseño del juego *Misterios X Resolver*

A continuación, se presentan tres diferentes prototipos del modelo de juego de mesa colaborativo *Misterios X Resolver*, que de acuerdo con el Proceso de Diseño del Communication Research Institute of Australia citado por María Gonzalez de Cossío, se encuentra en los pasos prototipo que incluye la representación y la conceptualización de la solución y la comprobación y refinamiento.



(González de Cossío, María, 2016)

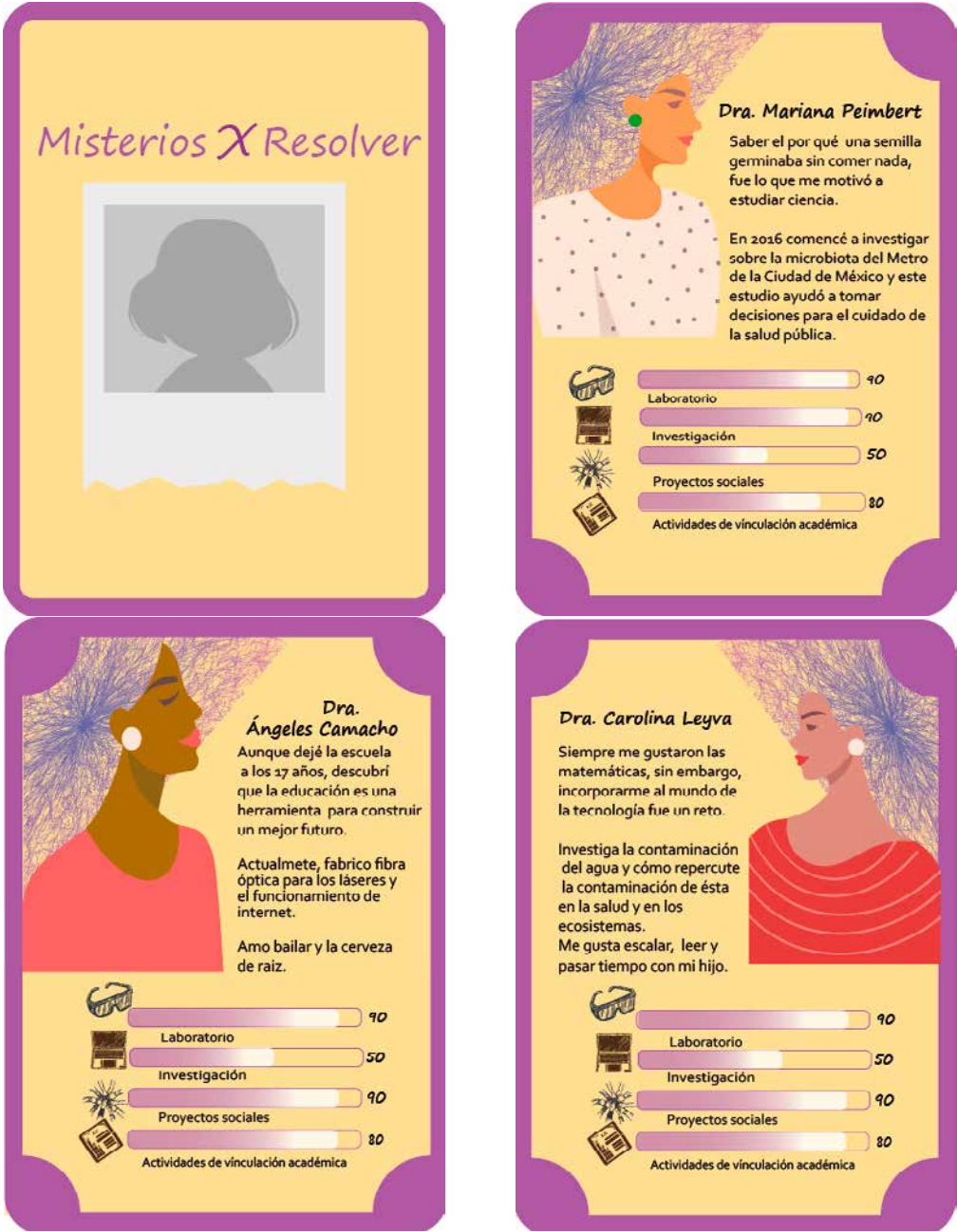
Imagen 7.22 anexos
Cuadro del proceso de Diseño de Cossío

Primer prototipo de Misterios X Resolver

El mediador o guía será el encargado de resolver dudas acerca de los conceptos mencionados en las investigaciones en caso de ser necesario. Una vez asignados los equipos se acomodan los mazos de cartas alrededor del tablero. El juego contiene 3 mazos de cartas que a continuación se describen:

- El primer mazo tiene cartas con las biografías de las investigadoras y referencias a su trabajo. En el caso de este prototipo de modelo se basa en la Dra. Mariana Peimbert, la Dra. Carolina Leyva y la Dra. Ángeles Camacho, así que las cartas se presentan de la siguiente manera:

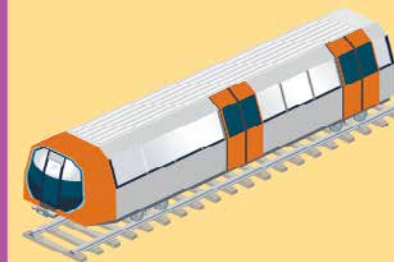
Imagen 7.23 anexos
Muestra del primer mazo de cartas



- Mientras que el segundo mazo contiene el nombre del espacio territorial en dónde se llevó a cabo la investigación con el objetivo de brindar mayor contexto a las y los jugadores, referente a las implicaciones que ha tenido la investigación.

Imagen 7.24 anexos
Segundo mazo que hace alusión a los lugares en donde se llevaron a cabo las investigaciones

Misterios X Resolver



Transporte Colectivo Metro



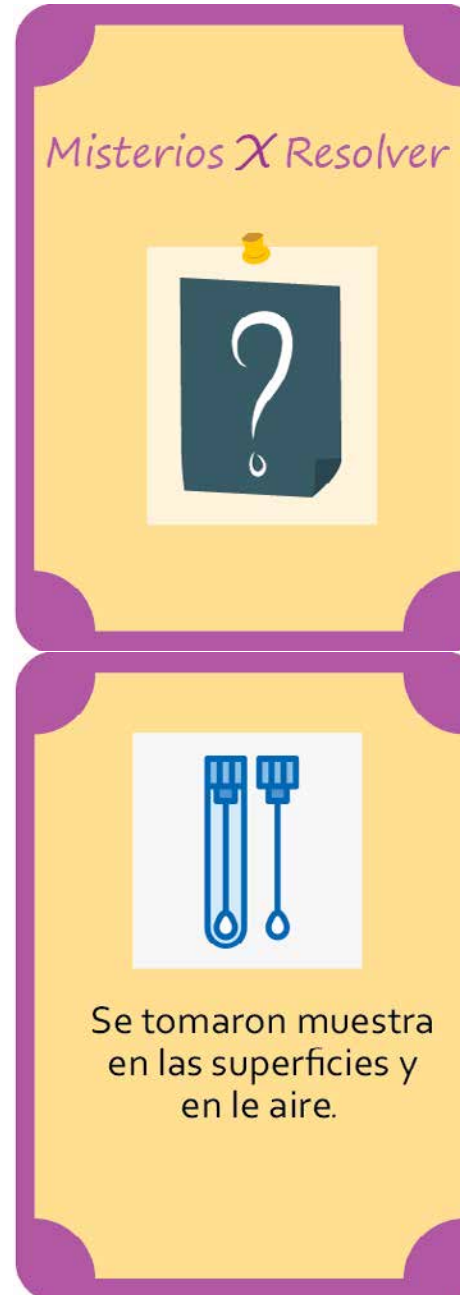
Investigación acerca de la fibra óptica en Reino Unido.



Ríos y lagos de la CDMX.

- El tercer mazo, se conforma por el desarrollo de los trabajos de investigación, los cuales se presentarán en desorden a las y los jugadores y podrán elegir qué investigación desean ordenar. Una vez ordenada la investigación las y los jugadores deberán descubrir quién es la autora y el lugar en el que se desarrolló la investigación.

Imagen 7.25 anexos
Cartas del tercer mazo



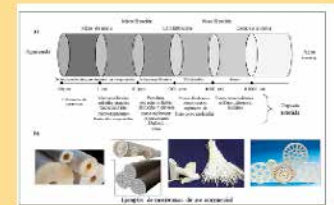
Misterios X Resolver



Se crea el Laboratorio Nacional de Ciencia, Tecnología y Gestión Integrada del Agua de CICATA Legaria IPN.



¿Cuál es método más efectivo para tratar el agua en la CDMX?

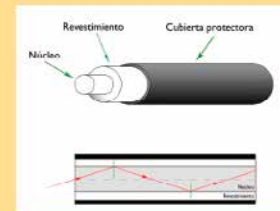


La tecnología de membrana, aplicada al tratamiento de aguas, abarca un amplio espectro de procesos, uno de ellos es la microfiltración.

Misterios X Resolver



¿Es posible que el internet sea accesible y de calidad en la CDMX?



La fibra óptica es un material indispensable para garantizar la conexión a internet. A través de ella, se envían pulsos de luz que representan los datos que se quieren transmitir.



Actualmente, se experimenta en elaborar fibra óptica con materiales que no contaminen el planeta y que sean económicos para que más personas tengan acceso a internet.

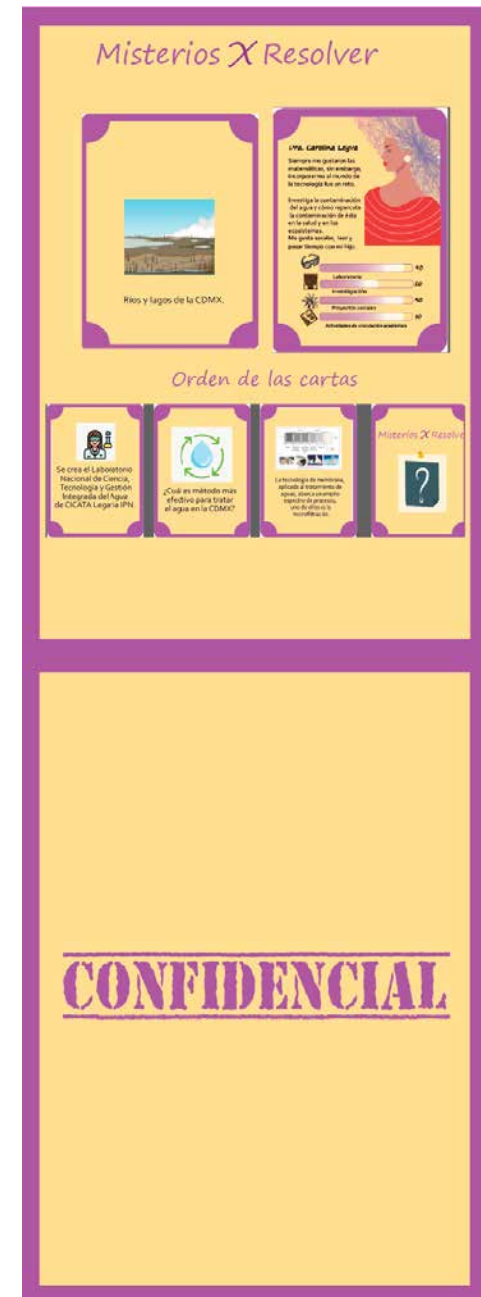
[illegible]

Tablero en el que los jugadores colocan los pasos de la investigación de acuerdo con sus inferencias

Instrucciones del juego

1. Para iniciar el juego el mediador o guía acomodará los tres mazos de acuerdo con el orden de cada investigación, para ello contará con unas hojas de apoyo que indican qué investigadora realizó el estudio, en qué contexto y el orden de este.

Imagen 7.27 anexos
Hojas con el orden de los casos, en una etapa más avanzada también se incluirá glosario



2. Una vez acomodadas las cartas, el mediador o guía leerá las instrucciones en voz alta.
3. Cada equipo leerá todas las cartas del caso en voz alta y las acomodará en el tablero de acuerdo con cómo infieren que se realizó la investigación y para ello solo cuentan con cinco minutos.
4. Al finalizar, si los pasos están bien ordenados, podrán escoger entre seleccionar la carta de una investigadora del mazo uno para conocer a la autora de ese trabajo, o seleccionar una carta de mazo dos, para saber en qué parte de la ciudad se llevó a cabo.
5. En caso de no haber organizado bien las cartas, el mediador o guía les hará entrega de la carta de la autora de la investigación para que el equipo tenga mayor contexto de cómo pudo haber ordenado los pasos de esa investigación y de esta forma, reorganizar las cartas.
6. Si aún con la ayuda de la carta de la investigadora, el equipo no logra ordenar la investigación, el mediador les dará la última carta del lugar donde se llevó a cabo y les explicará el orden de las cartas y cuál es su importancia para la sociedad.

Misterios X Resolver

Participantes:

- Una detective guía.
- De 2 a 5 detectives.

Indicaciones:

- 1 La guía repartirá las cartas de las investigaciones a los equipos.
- 2 Cada equipo de detectives tendrá que leer en voz alta todas las cartas.
- 3 Las detectives acomodarán las cartas en el tablero según imaginen cómo se realizó la investigación. (Solo tienen 3 minutos)
- 4 La guía revisará el orden de las cartas, si detecta que el orden de la investigación está invetido, tomará la carta de *Mapa* que corresponde a la investigación y la leera al equipo para dar más información sobre el orden de la investigación. El equipo podrá corregir el orden. En caso de no acertar, la guía leerá la carta de la científica que realizo la investigación y el caso se cierra, pero pueden seguir con otra investigación.
- 5 En caso de que la investigación se reporte con el orden correcto, la guía leera todas las cartas de *Mapa* y el equipo decidirá en que lugar se llevó a cabo la investigación. Si aciertan la guía leerá todas las cartas de científicas y las detectives tendrán que determinar quién fue la encargada de la investigación.
- 6 El equipo que determine quién es la científica detrás de la investigación, se convertirá en guía para la siguiente ronda.

Imagen 7.28 anexos
Instrucciones del juego



Imagen 7.29 anexos
Tablero con cartas acomodadas hipotéticamente para una partida

11 Evaluación

Cuestionarios de evaluación del primer modelo del juego Misterios X Resolver que se llevó a cabo como parte del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la ciencia.

Imagen 7.30 anexos
Cuestionario aplicado

Primera Ronda

Edad: 10 años
Marca con una X la casilla del sexo con el que más te identificas
Mujer ☒ Hombre ()

Si tuvieras que contarle a tu mejor amigo(a) cuál fue el propósito de esta actividad ¿Qué le dirías?
Pensar y observar y analizar, y
aparte está muy divertido

¿Qué fue lo que más te gustó de la actividad? ¿Por qué?
me gusta que nos enseñan como se
hicieron las inventos, por que así aprendo

¿Hubo algo que no te gustó de la actividad?
Todo me gustó
No me gustó qué _____
¿Por qué? _____

La siguiente imagen (mostrar ilustración de chica de secundaria) ¿Es un personaje con el que te podrías identificar? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

Después de realizar esta actividad ¿deseas saber más sobre el tema o sobre la ciencia?
sobre la ciencia por que me gusta mas

De no ser así ¿de qué qué otras maneras podemos estimularte para que desees conocer más sobre el tema o la ciencia?
leyendo

Después de realizar esta actividad señala con una X
¿Cuál es tu percepción de la ciencia?
La ciencia es complicada ()
La ciencia es aburrida ()
La ciencia es rígida ()
La ciencia es divertida ()
La ciencia es emocionante ☒
Otra _____

¿Cuál era tu percepción sobre las mujeres en la ciencia antes de realizar esta actividad?
que eran nada mas inteligentes y
que era facil

Después de realizar esta actividad ¿Cómo cambió tu percepción sobre las mujeres en la ciencia?
que es mucho mas dificil hacer esto

Imagen 7.31 anexos
Cuestionario aplicado

Primera Ronda

Edad:
Marca con una X la casilla del sexo con el que más te identificas
Mujer ☒ Hombre ()

Si tuvieras que contarle a tu mejor amigo(a) cuál fue el propósito de esta actividad ¿Qué le dirías?
Divertirme

¿Qué fue lo que más te gustó de la actividad? ¿Por qué?
Dinosaurios, en buscar a la científica

¿Hubo algo que no te gustó de la actividad?
Todo me gustó
No me gustó qué NO, si me gusto
¿Por qué?

La siguiente imagen (mostrar ilustración de chica de secundaria) ¿Es un personaje con el que te podrías identificar? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?
NO porque es diferente

Después de realizar esta actividad ¿deseas saber más sobre el tema o sobre la ciencia?

De no ser así ¿de qué otras maneras podemos estimularte para que desees conocer más sobre el tema o la ciencia?

Después de realizar esta actividad señala con una X
¿Cuál es tu percepción de la ciencia?
La ciencia es complicada ()
La ciencia es aburrida ()
La ciencia es rígida ()
La ciencia es divertida ()
La ciencia es emocionante ()
Otra _____

¿Cuál era tu percepción sobre las mujeres en la ciencia antes de realizar esta actividad?

Después de realizar esta actividad ¿Cómo cambió tu percepción sobre las mujeres en la ciencia?

Imagen 7.32 anexos
Cuestionario aplicado

Primer Ronda

Edad: 12

Marca con una X la casilla del sexo con el que más te identificas

Mujer ☒ Hombre ()

Si tuvieras que contarle a tu mejor amigo(a) cuál fue el propósito de esta actividad ¿Qué le dirías?

Resolver casos

¿Qué fue lo que más te gustó de la actividad? ¿Por qué?

Resolver cual es el orden de las cosas que ~~era~~ hizo

¿Hubo algo que no te gustó de la actividad?

Todo me gustó ☒

No me gustó qué _____

¿Por qué? _____

La siguiente imagen (mostrar ilustración de chica de secundaria) ¿Es un personaje con el que te podrías identificar? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

Después de realizar esta actividad ¿deseas saber más sobre el tema o sobre la ciencia?

si me encantaría

De no ser así ¿de qué otras maneras podemos estimularte para que desees conocer más sobre el tema o la ciencia?

para resolver enfermedades

Después de realizar esta actividad señala con una X

¿Cuál es tu percepción de la ciencia?

La ciencia es complicada ()

La ciencia es aburrida ()

La ciencia es rígida ()

La ciencia es divertida ()

La ciencia es emocionante ☒

Otra _____

¿Cuál era tu percepción sobre las mujeres en la ciencia antes de realizar esta actividad?

que son luchadoras y valientes

Después de realizar esta actividad ¿Cómo cambió tu percepción sobre las mujeres en la ciencia?

me gusta y me gustaría estudiar ciencia

Imagen 7.33 anexos
Cuestionario aplicado

Primer Ronda

Edad: 12
Marca con una X la casilla del sexo con el que más te identificas
Mujer ☒ Hombre ()

Si tuvieras que contarle a tu mejor amigo(a) cuál fue el propósito de esta actividad ¿Qué le dirías?
Resolver casos

¿Qué fue lo que más te gustó de la actividad? ¿Por qué?
Resolver cual es el orden de las cosas que ~~de~~ hizo

¿Hubo algo que no te gustó de la actividad?
Todo me gustó ☒
No me gustó qué _____
¿Por qué? _____

La siguiente imagen (mostrar ilustración de chica de secundaria) ¿Es un personaje con el que te podrías identificar? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

Después de realizar esta actividad ¿deseas saber más sobre el tema o sobre la ciencia?
si me encantaría

De no ser así ¿de qué otras maneras podemos estimularte para que desees conocer más sobre el tema o la ciencia?
para resolver enfermedades

Después de realizar esta actividad señala con una X
¿Cuál es tu percepción de la ciencia?
La ciencia es complicada ()
La ciencia es aburrida ()
La ciencia es rígida ()
La ciencia es divertida ()
La ciencia es emocionante ☒
Otra _____

¿Cuál era tu percepción sobre las mujeres en la ciencia antes de realizar esta actividad?
que son luchadoras y valientes

Después de realizar esta actividad ¿Cómo cambió tu percepción sobre las mujeres en la ciencia?
me gusto y me gustaria estudiar ciencia

Imagen 7.34 anexos
Cuestionario aplicado

Segunda Ronda

Edad: 17 años
Marca con una X la casilla del sexo con el que más te identificas
Mujer ☒ Hombre ()

Si tuvieras que contarle a tu mejor amigo(a) cuál fue el propósito de esta actividad ¿Qué le dirías?
Conocer más sobre las aportaciones de las mujeres

¿Qué fue lo que más te gustó de la actividad? ¿Por qué?
Los datos e información

¿Hubo algo que no te gustó de la actividad?
Todo me gustó
No me gustó qué _____
¿Por qué? ES divertido y educativo

La siguiente imagen (mostrar ilustración de chica de secundaria) ¿Es un personaje con el que te podrías identificar? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

Después de realizar esta actividad ¿deseas saber más sobre el tema o sobre la ciencia?
Si, es muy interesante

De no ser así ¿de qué otras maneras podemos estimularte para que desees conocer más sobre el tema o la ciencia?
Pláticas y más juegos

Después de realizar esta actividad señala con una X
¿Cuál es tu percepción de la ciencia?
La ciencia es complicada ()
La ciencia es aburrida ()
La ciencia es rígida ()
La ciencia es divertida ☒
La ciencia es emocionante ☒
Otra _____

¿Cuál era tu percepción sobre las mujeres en la ciencia antes de realizar esta actividad?
Buena, son importantes en la ciencia

Después de realizar esta actividad ¿Cómo cambió tu percepción sobre las mujeres en la ciencia?
Mejora y me ayudo a conocer más

Imagen 7.35 anexos
Cuestionario aplicado

Segunda Ronda

Edad: _____
Marca con una X la casilla del sexo con el que más te identificas
Mujer (X) Hombre ()

Si tuvieras que contarle a tu mejor amigo(a) cuál fue el propósito de esta actividad ¿Qué le dirías?
Que era sobre ser un detective y resolver casos

¿Qué fue lo que más te gustó de la actividad? ¿Por qué?
Poder analizarlo, por que me gusta.

¿Hubo algo que no te gustó de la actividad?
— Todo me gustó
No me gustó qué _____
¿Por qué? _____

La siguiente imagen (mostrar ilustración de chica de secundaria) ¿Es un personaje con el que te podrías identificar? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué?

Después de realizar esta actividad ¿deseas saber más sobre el tema o sobre la ciencia?
Sí

De no ser así ¿de qué otras maneras podemos estimularte para que desees conocer más sobre el tema o la ciencia?

Después de realizar esta actividad señala con una X
¿Cuál es tu percepción de la ciencia?
La ciencia es complicada ()
La ciencia es aburrida ()
La ciencia es rígida ()
La ciencia es divertida (X)
La ciencia es emocionante (X)
Otra _____

¿Cuál era tu percepción sobre las mujeres en la ciencia antes de realizar esta actividad?
Que a veces las mujeres podemos hacer cosas que los hombres no

Después de realizar esta actividad ¿Cómo cambió tu percepción sobre las mujeres en la ciencia?
lo cambio

Rediseño del juego *Misterios X Resolver*

A continuación se presentan los resultados del proceso de evaluación que constó de la aplicación de un cuestionario a las jugadoras principales y de la observación de la aplicación a diferentes usuarios.

Misterios X Resolver

En este juego las personas que fungen como detectives tienen la misión de descubrir la identidad incógnita de quienes, con ayuda de la ciencia, solucionan problemas sociales.

Durante la partida todos merecen ser escuchados con respeto y atención. En caso de no estar de acuerdo se puede argumentar el por qué.

¿Qué otras acciones te gustaría proponer para que te sientas a gusto al jugar?

Para comenzar

- 1 Formar equipos de 3 a 5 alumnos.
- 2 Una vez conformados los equipos, durante la primera ronda, la profesora o el profesor encargado del grupo será el detective guía quien es el moderador de la partida.



Indicaciones Para el docente

- 1 Quien sea el guía acomodará las cartas en la mesa de acuerdo con su categorías.



- * La categoría "casos" se acomoda de acuerdo con los pasos que detalla el sobre **CONFIDENCIAL**.

- 2 Además, del mazo de cartas, el juego incluye unos sobres que indican al moderador el orden correcto de las investigaciones, el contexto y la identidad incógnita de la autora.

CONFIDENCIAL

Orden de la investigación de la Dra. Mariana Pelsbord



Orden de la investigación de la Dra. Ángela Ormache



Orden de la investigación de la Dra. Carolina López



Imagen 7.36 anexos
Rediseño del juego

3 Una vez acomodadas las cartas los equipos elegirán el caso que quieren resolver y leerán las cartas en voz alta.

4 En menos de tres minutos el equipo deberá ordenar la investigación según imaginen cómo fue realizada.



5 Una vez ordenadas las cartas, quién sea el guía delibera si están en el orden adecuado basado en los sobres confidenciales. Pueden darse dos casos:

Caso uno

a) En caso de que la investigación se reporte con el orden correcto, la guía leerá todas las cartas de Lugar y el equipo decidirá en dónde se llevó a cabo la investigación.



B) Si aciertan la guía leerá todas las cartas de personaje y las detectives tendrán que determinar quién fue la encargada de la investigación.



Caso dos

a) Si el orden de la investigación está invertido.



b.) La guía tomará la carta de Mapa que corresponde a la investigación y la leerá al equipo para dar más información.



c) El equipo podrá cambiar el orden de las cartas.



6 En caso de no conocer la identidad de la autora de la investigación, la guía leerá la biografía de la científica que realizó la investigación y el caso se cierra, pero pueden seguir con otra investigación.

Por otro lado, si tu equipo determina quién es la científica detrás de la investigación, pueden ser guías en la siguiente ronda.

Reflexión final

Una vez resueltos los casos expuestos en los mazos de cartas en grupo contesten las siguientes preguntas:

¿Imaginabas a la autora de la investigación?

¿Se te ocurre otra forma de solucionar el problema?

¿Qué propones para mejorar esta investigación?

Después de resolver el caso ¿cambió en algo la idea que tienes de la Ciencia?

Si decides dedicarte a la ciencia ¿AQué te gustaría investigar y por qué?

¿Existe algo que te impide estudiar Ciencia?

Imagen 7.37 anexos
Rediseño del juego

Segunda manera de utilizar las cartas de Misterios X Resolver

Las cartas de las investigadoras cuentan con su historia de vida y en la parte inferior se presenta en porcentaje actividades cotidianas relacionadas con la práctica científica.



El jugador que inicia toma la primera carta de su pila y la coloca en el medio. En ese momento se elige uno de las cuatro actividades que realiza la científica de su carta.



El jugador que posea la carta con el atributo más elevado gana la ronda y tomará las cartas.



Los jugadores pueden utilizar dichos porcentajes para jugar de la siguiente manera:



Baraja el mazo de científicas y distribuye las cartas para que los jugadores tengan el mismo número de cartas.

Los otros jugadores, también, tomarán una carta de sus montones, prestando atención solo a este atributo y la colocarán en la mesa.



Imagen 7.38 anexos
Rediseño del juego

Orden de los casos

CONFIDENCIAL

Imagen 7.39 anexos
Rediseño del juego

Orden de la investigación de la Dra. Mariana Peimbert

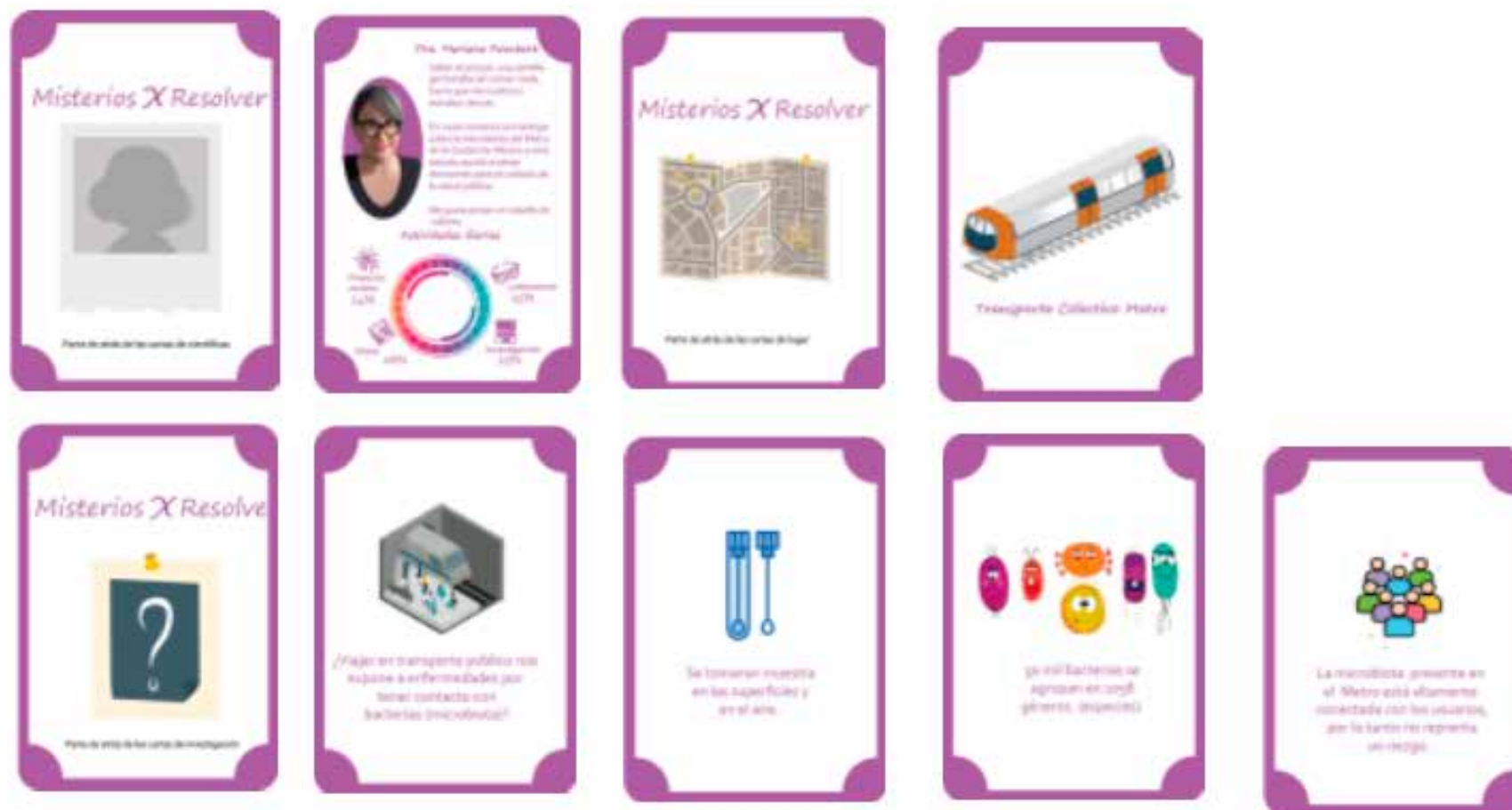


Imagen 7.40 anexos
Rediseño del juego

Orden de la investigación de la Dra. Ángeles Camacho



Imagen 7.41 anexos
Rediseño del juego

Orden de la investigación de la Dra. Carolina Leyva



Imagen 7.42 anexos
Rediseño del juego

Mazo de científicas

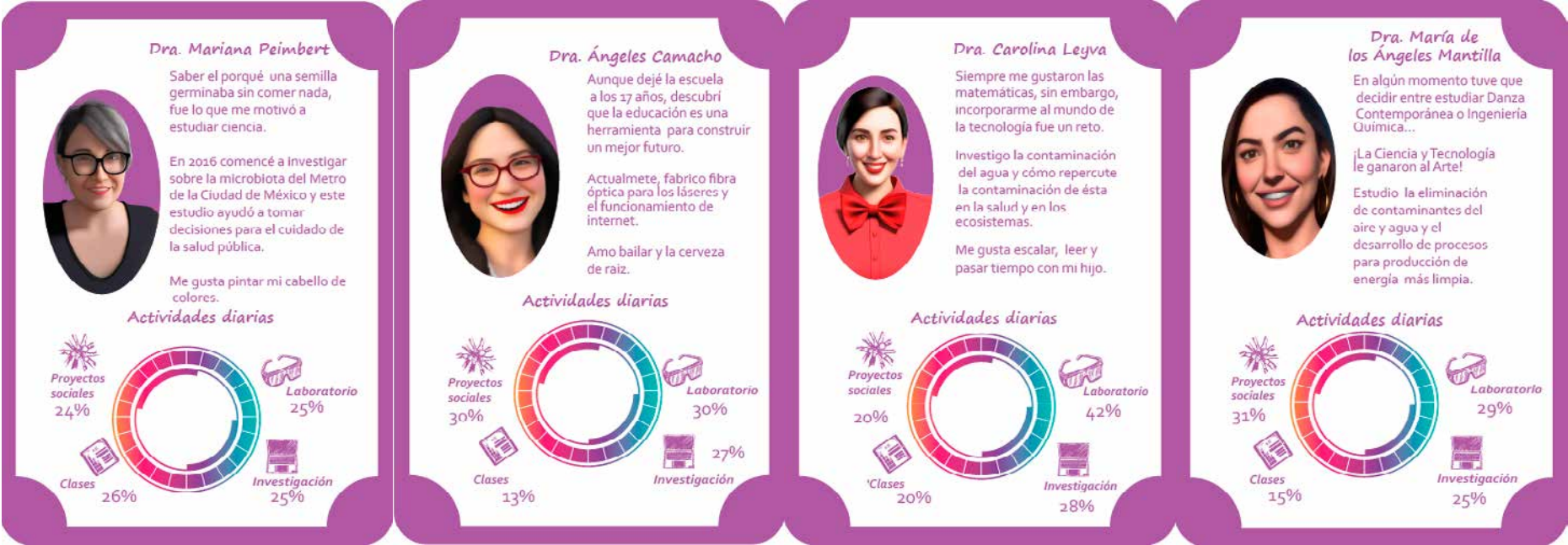


Imagen 7.43 anexos
Rediseño del juego

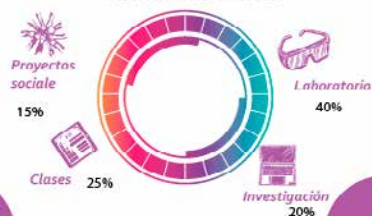
**Dra. Dra. Rocío Alejandra
Muñoz Hernández**



De pequeña se derritió una cubeta de plástico cuando la puse sobre la hornilla encendida de la estufa y eso llamó mucho mi atención.

Investigo la conducción y convección de calor, además, estudio Nanotecnología y Materiales Funcionales por la curiosidad de entender algo que puedo ver a simple vista.

Actividades diarias



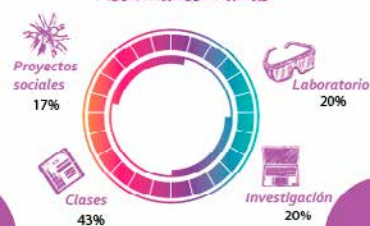
**Dra. Elena Aréchaga
Ocampo**



Yo investigo la función de los componentes bioquímicos (proteínas y genes) dentro de las células que están enfermas o dañadas en el cuerpo humano.

Particularmente, estudio la función de proteínas y genes en las células que producen enfermedades como el cáncer.

Actividades diarias



Dra. Alejandra Franco



Quise estudiar química porque me gusta entender cómo funcionan las cosas pero siempre me gustó mucho dar clases.

Soy Ingeniera Química de formación e hice la maestría y el doctorado en pedagogía haciendo un trabajo sobre procesos de aprendizaje en ciencias.

Me gusta mucho nadar, caminar en la montaña y andar en bicicleta.

Actividades diarias



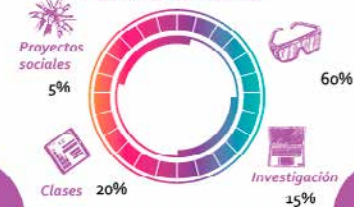
**Dra. Norha Elsy
Beltrán Vargas**



Mi abuelo era doctor y me comentó que la medicina era un campo así que decidí estudiar biológica porque es un área que ayuda mucho al desarrollo de la medicina.

Me gusta descubrir nuevos métodos y herramientas para ayudar a los demás, busco innovar y crear cosas en beneficio de las personas enfermas.

Actividades diarias



Dra. Izlia Jazheel
Arroyo Maya

Trabajo con la Nanotecnología para el estudio y desarrollo de materiales a escala atómica y molecular.

Los alimentos funcionales son los que, además de su valor nutritivo, contienen compuestos bioactivos que mejoran la salud y previenen enfermedades.



Dra. Tessy María
López Goerne

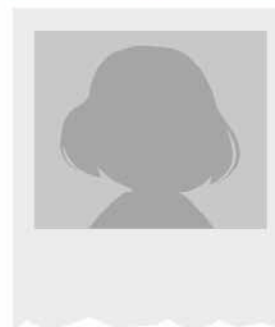
Me acerqué a la ciencia porque mi abuelo y mi padre eran científicos. Fui pionera en la nanotecnología.

Mi pasatiempo es, desde pequeña, ver las estrellas en el jardín de mi casa y bailar.

Cuando me enferme de cáncer decidí ponerme nanopartículas como tratamiento experimental y funcionó.



Misterios X Resolver



Parte de atrás de las cartas de científicas

Mazo de contexto



Imagen 7.44 anexos
Rediseño del juego

Mazo de investigaciones

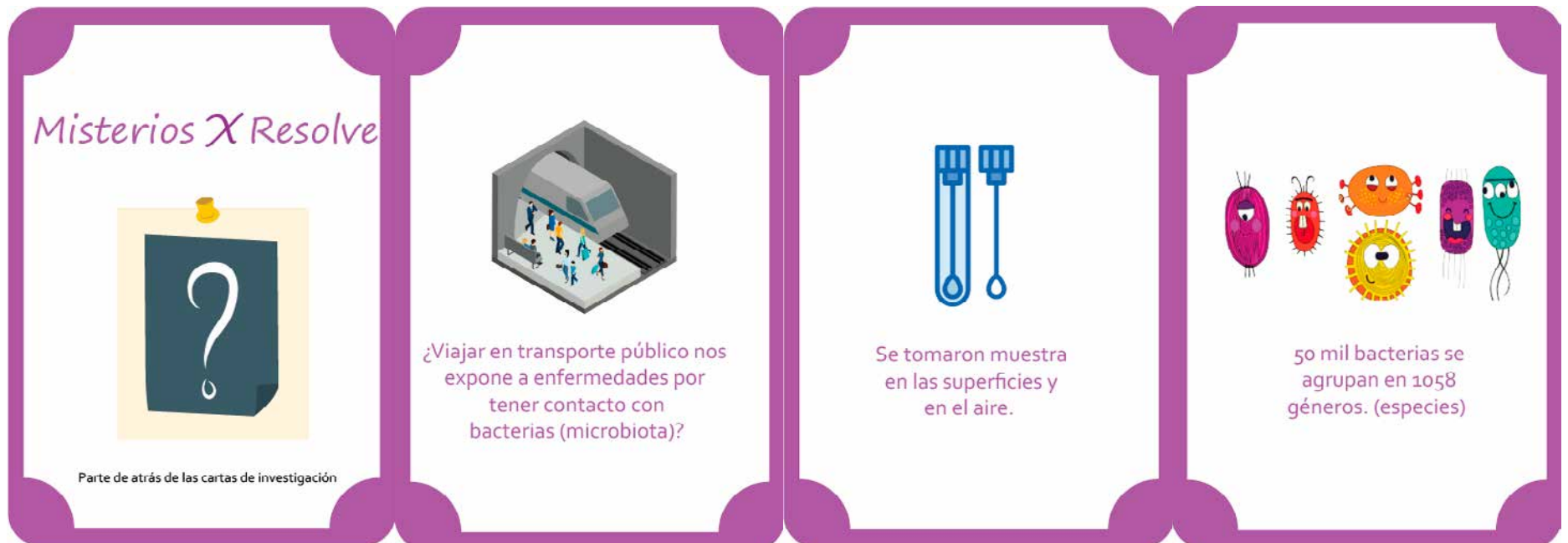


Imagen 7.45 anexos
Rediseño del juego



La microbiota presente en el Metro está altamente conectada con los usuarios, por lo tanto no representa un riesgo.



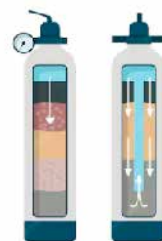
La escasez del agua en la Ciudad y el Edo. de México ocasionan desabasto de alimentos.



¿Es posible reutilizar el agua contaminada para el riego de cosechas ante la sequía?



Se analizan los contaminantes emergentes del agua por medio del cromatógrafo de líquidos



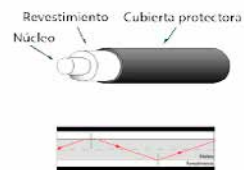
Se desarrollan materiales y tecnologías que ayudan a solventar la contaminación del agua



¿Es posible que el internet sea accesible y de calidad en la CDMX?



La fibra óptica es un material indispensable para garantizar la conexión a internet de calidad.

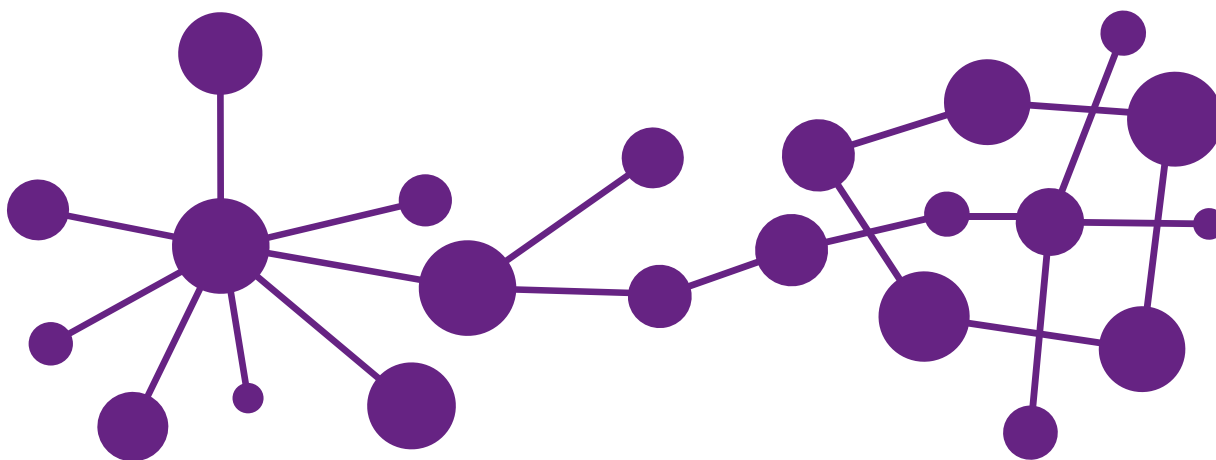


A través de ella, se envían pulsos de luz que representan los datos que se quieren transmitir.



Actualmente, se experimenta fabricar fibra óptica con materiales que no contaminen el planeta y que sean económicos para que más personas tengan acceso a internet.

Una vez realizado este primer boceto del modelo con correcciones fue indispensable hacer una prueba de usabilidad con la Maestra en Diseño, Información y Comunicación Mónica González Garduño, quién sugirió algunos cambios sobre todo en la representación gráfica del modelo por lo cuál, se trabajó en conjunto con la Maestra Mónica para desarrollar el diseño final del juego que a continuación se presenta.



Indicaciones del juego



En este juego las personas que fungen como detectives tienen la misión de descubrir la identidad incógnita de quienes, con ayuda de la ciencia, contribuyen en la mejora de problemas sociales.

Durante la partida todos merecen ser escuchados con respeto y atención. En caso de no estar de acuerdo se puede argumentar el por qué.

¿Qué otras acciones te gustaría PROPONER para que te sientas a GUSTO AL JUGAR?

Para comenzar

1. Formar equipos de 3 a 5 personas
2. Una vez conformados los equipos, durante la primera ronda, la profesora o profesor encargado del grupo será el detective guía, quien es el moderador de la partida.

INDICACIONES PARA EL DOCENTE

1. Quien sea el guía acomodará las cartas en la mesa de acuerdo con sus categorías.

Casos



Personajes



Lugar



La categoría “Casos” se acomoda de acuerdo con los pasos que detalla el sobre “Confidencial”.

2. Además, del mazo de cartas, el juego incluye unos sobres que indican al moderador el orden correcto de las investigaciones, el contexto y la identidad incógnita de la autora.



3. Una vez acomodadas las cartas los equipos elegirán el caso que quieren resolver y leerán las cartas en voz alta.

4. En menos de 3 minutos el equipo deberá ordenar la investigación según imaginen cómo fue realizada.

5. Una vez ordenadas las cartas, el guía deliberará si están en el orden adecuado basado en los sobres confidenciales.

Puedes darse dos casos:

a) En caso de que la investigación se reporte con el orden correcto, la guía leerá todas las cartas de Lugar y el equipo decidirá en dónde se llevó a cabo la investigación.



b) Si aciertan la guía leerá todas las cartas de personajes y las detectives tendrán que determinar quién fue la encargada de la investigación.



Caso 2:

a) Si el orden de la investigación está invertido o desordenado:



b) La guía tomará la carta de Mapa que corresponde a la investigación y la leerá al equipo para dar más información.



c) El equipo podrá cambiar el orden de las cartas.



6. En caso de no conocer la identidad de la autora de la investigación, la guía leerá la biografía de la científica que realizó la investigación y el caso se cierra para seguir con otra investigación.

Por otro lado, si tu equipo determina quipen es la científica detrás de la investigación, pueden ser guías en la siguiente ronda.

Reflexión final

Una vez resueltos los casos expuestos en los mazos de cartas en grupo respondan las siguientes preguntas:

¿Imaginabas a la autora de la investigación?

¿Se te ocurre otra forma de solucionar el problema?

¿Qué propones para mejorar esta investigación?

Después de resolver el caso ¿cambió en algo la idea que tenías de la Ciencia?

Si decides dedicarte a la ciencia ¿qué te gustaría investigar y por qué?

¿Existe algo que te impida estudiar Ciencia?

Segunda manera de UTILIZAR LAS CARTAS

Las cartas de las investigadoras cuentan con su historia de vida y en la parte inferior se presenta en porcentaje actividades cotidianas relacionadas con la práctica científica.



Los jugadores pueden utilizar dichos porcentajes para jugar de la siguiente manera:



Baraja el mazo de científicas y distribuye las cartas para que los jugadores tengan el mismo número de cartas.

El jugador que inicia toma la primera carta de su pila y la coloca en el medio. En ese momento se elige una de las 4 actividades que realiza la científica en su carta.



Los otros jugadores, también, tomarán una carta de sus montones, prestando atención solo a este atributo y la colocarán en la mesa.



El jugador que pone la carta con el atributo más elevado gana la partida y tomará las cartas.



Imagen 7.47 anexos
Rediseño del juego

Mazo de investigaciones

MISTERIOS



RESOLVER

Dra. Mariana Peimbert

- Saber el porqué una semilla germinaba sin comer nada, fue lo que me motivó a estudiar ciencia.
- En 2016 comencé a investigar sobre la microbiota del Metro de la Ciudad de México y este estudio ayudó a tomar decisiones para el cuidado de la salud pública.
- Me gusta pintar mi cabello de colores.



Dra. Ángeles Camacho

- Aunque dejé la escuela a los 17 años, descubrí que la educación es una herramienta para construir un mejor futuro.
- Actualmente fabrico fibra óptica para los láseres y el funcionamiento de internet.
- Amo bailar y la cerveza de raíz.



Dra. Carolina Leyva

- Siempre me gustaron las matemáticas, sin embargo, incorporarme al mundo de la tecnología fue un reto.
- Investigo la contaminación del agua y cómo repercute la contaminación de ésta en la salud y en los ecosistemas.
- Me gusta escalar, leer y pasar tiempo con mi hijo.



Dra. María de los Ángeles Mantilla

- En algún momento tuve que decidir entre estudiar Danza Contemporánea o Ingeniería Química.
- ¡La Ciencia y Tecnología le ganaron al Arte!
- Estudio la eliminación de contaminantes del aire y agua y el desarrollo de procesos para producción de energía más limpia.



Dra. Rocío Alejandra Muñoz Hernández

- De pequeña se deritió una cubeta de plástico al ponerla sobre la horilla encendida de la estufa y eso llamó mucho mi atención.
- Investigo la conducción y convección de calor, además, estudio Nanotecnología y Materiales Funcionales por la curiosidad de entender algo que puedo ver a simple vista.



Dra. Elena Aréchaga Ocampo

- Yo investigo la función de los componentes bioquímicos (proteínas y genes) dentro de las células que están enfermas o dañadas en el cuerpo humano.
- Particularmente, estudio la función de proteínas y genes en las células que producen enfermedades como el cáncer.



Dra. Alejandra Franco

- Quise estudiar química porque me gusta entender cómo funcionan las cosas pero siempre me gustó dar clases.
- Soy Ingeniera Química de formación e hice la maestría y el doctorado en pedagogía haciendo un trabajo sobre procesos de aprendizaje en ciencias.
- Me gusta mucho nadar, caminar en la montaña y andar en bicicleta.





Imagen 7.49 anexos
Rediseño del juego

Mazo de cartas de investigaciones



¿Viajar en TRANSPORTE PÚBLICO nos expone a ENFERMEDADES POR TENER CONTACTO CON BACTERIAS (MICROBIOTA)?



Se tomaron muestras en LAS SUPERFICIES Y en EL aire



50 mil BACTERIAS se agrupan en 1058 géneros (especies)



La MICROBIOTA presente en el Metro está altamente conectada con LOS USUARIOS, POR LO TANTO NO REPRESENTA UN RIEZGO



Se desarrollan materiales y tecnologías que ayudan a solventar la CONTAMINACIÓN DEL agua



La escases del agua en la Ciudad y Edo. de México ocasionan DESABASTO de alimentos



¿Es posible REUTILIZAR el agua CONTAMINADA para el RIEGO de cosechas ante la sequía?



**Se analizan los
contaminantes
del agua por
medio del
cromatógrafo
de líquidos**



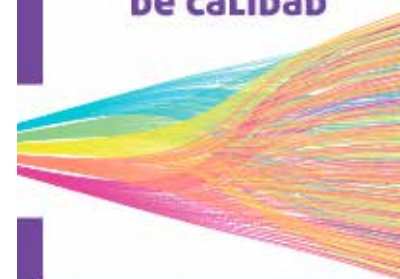
**Actualmente, se
experimenta la
fabricación de
fibra óptica con
materiales que no
contaminantes
y económicos
para que más
personas tengan
acceso a internet**



**¿Es posible que el
internet sea
accesible y de
calidad en
la CDMX?**



**La fibra óptica
es un material
indispensable
para garantizar
la conexión
a internet
de calidad**



**A través de ella,
se envían pulsos
de luz que
representan los
datos que
se quieren
transmitir**

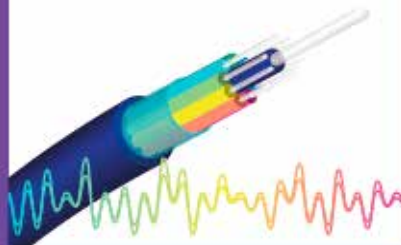


Imagen 7.50 anexos
Rediseño del juego

Mazo de contexto



Imagen 7.51 anexos
Rediseño del juego

Guías confidencial

Dra. Mariana Peimbert

- Saber el porqué una semilla germinaba sin comer nada, fue lo que me motivó a estudiar ciencia.
- En 2016 comencé a investigar sobre la microbiota del Metro de la Ciudad de México y este estudio ayudó a tomar decisiones para el cuidado de la salud pública.
- Me gusta pintar mi cabello de colores.



TRANSPORTE COLECTIVO METRO



¿Viajar en TRANSPORTE PÚBLICO NOS expone a ENFERMEDADES POR TENER CONTACTO con BACTERIAS (MICROBIOTA)?



Se tomaron muestras en LAS SUPERFICIES Y en EL aire



50 MIL BACTERIAS se agrupan en 1058 géneros (especies)



La microbiota presente en el Metro está altamente conectada con los usuarios, POR LO TANTO NO REPRESENTA un RIESGO



Dra. Ángeles Camacho

- Aunque dejó la escuela a los 17 años, descubrió que la educación es una herramienta para construir un mejor futuro.
- Actualmente fabrica fibra óptica para los láseres y el funcionamiento de Internet.
- Amo bailar y la cerveza de raíz.



Investigación acerca de LA FIBRA ÓPTICA en reino UNIDO



¿Es posible que el INTERNET sea accesible y de calidad en la CDMX?

5G



La FIBRA ÓPTICA es un MATERIAL INDISPENSABLE para GARANTIZAR la conexión a INTERNET de calidad



A través de ella, se envían PULSOS de LUZ que representan los DATOS que se quieren TRANSMITIR



Actualmente, se experimenta la FABRICACIÓN de FIBRA ÓPTICA con materiales que no contaminantes y económicos para que más personas tengan acceso a INTERNET



Dra. Carolina Leyva

- Siempre me gustaron las matemáticas, sin embargo, incorporarlas al mundo de la tecnología fue un reto.
- Investigo la contaminación del agua y cómo repercute la contaminación de ésta en la salud y en los ecosistemas.
- Me gusta estudiar, leer y pasar tiempo con mi hijo.



LABORATORIO Nacional de Ciencia, Tecnología y Gestión Integrada del Agua



La escases del agua en la Ciudad y Edo. de México ocasionan DESABASTO de alimentos



¿Es posible REUTILIZAR el agua CONTAMINADA para el riego de cosechas ante la sequía?



Se analizan los contaminantes del agua por medio del CROMATÓGRAFO de LIQUIDOS



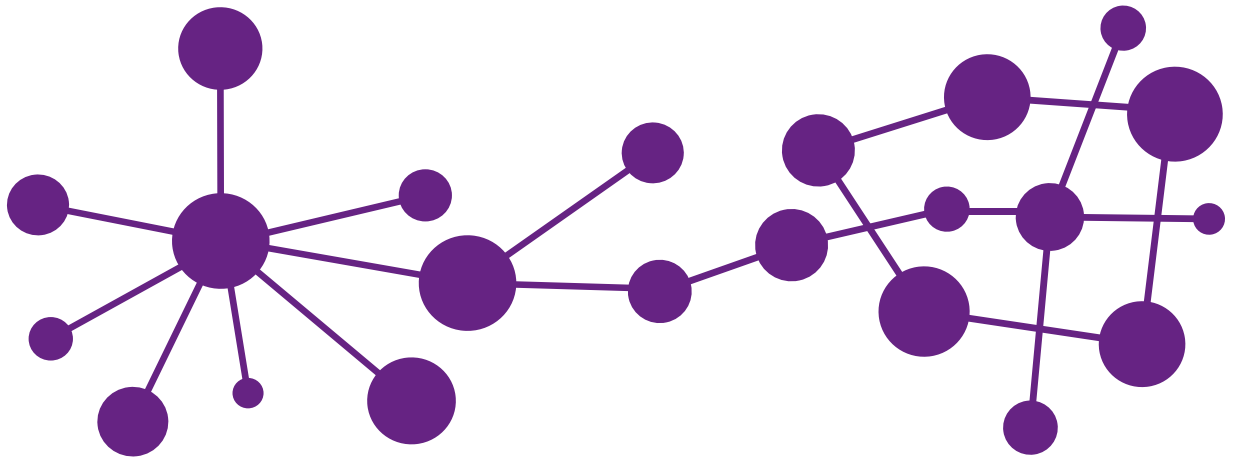
Se desarrollan materiales y tecnologías que ayudan a solventar la contaminación del agua



Imagen 7.52 anexos
Rediseño del juego

Entrevistas que se realizaron en la Universidad de Southampton

A continuación se presenta una breve semblanza de las Doctoras entrevistadas en la Universidad de Southampton y posteriormente la transcripción de las entrevista en su idioma original, ya que, para la presente investigación es importante que se respete el idioma original de las entrevistas para respetar sus puntos de vista y al transcribirse podría cambiar el sentido.



Breve semblanza de las investigadoras entrevistadas

La Dra. Ángeles Camacho Rosales

Es reconocida por su destacado trabajo en la divulgación de la ciencia en la Universidad de Southampton. Su enfoque se centra en hacer accesible y comprensible el conocimiento científico a diversos públicos. Ella utiliza métodos innovadores para comunicar conceptos complejos de manera clara y atractiva.

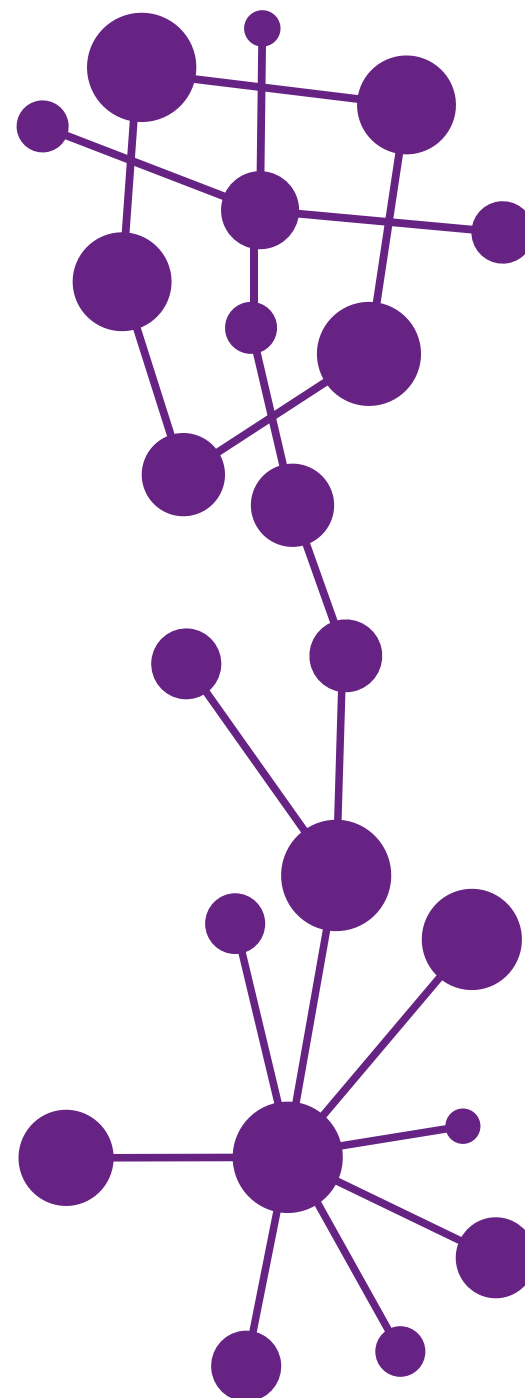
Entre sus contribuciones más destacadas se encuentran la organización de talleres interactivos, charlas públicas y la producción de contenido educativo en formatos variados, desde videos educativos hasta artículos divulgativos. Estas iniciativas no solo buscan informar, sino también inspirar un interés renovado por la Ciencia en la comunidad académica y al público en general.

El 18 de junio de 2018 fue galardonada por la revista Forbes como una de las mujeres más poderosas de México por fomentar la participación de las mujeres en la ciencia. Con diversas actividades de divulgación científica buscó interesar a las niñas y jóvenes inglesas por la Ciencia y Tecnología y, de esta manera, reducir la brecha de género en estas áreas. El éxito fue tal que, en agosto de 2017, fue honrada con el premio *Women in Science Engineering and Technology* (Wiset), en Londres.

Dra. Andri Christodoulou

Es Profesora Asociada en Educación en la Escuela de Educación de Southampton en la Universidad de Southampton. Ella es miembro del Centro de Investigación en Educación Matemática, Científica y de Salud en la Escuela de Educación de Southampton. Sus responsabilidades actuales incluyen la enseñanza en el programa de Máster en Educación y el apoyo a estudiantes de doctorado. También, trabaja estrechamente con colegas en el curso de PGCE en Ciencias Secundarias.

Desde 2014, es asesora ética para la Escuela y miembro del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Sociales. Desde 2017, La Dra. Andri es miembro del Grupo de Investigación de la Asociación para la Educación en Ciencias, y anteriormente fue miembro del Comité Internacional de la Asociación Nacional para la Investigación en Enseñanza de las Ciencias (2017-2020).



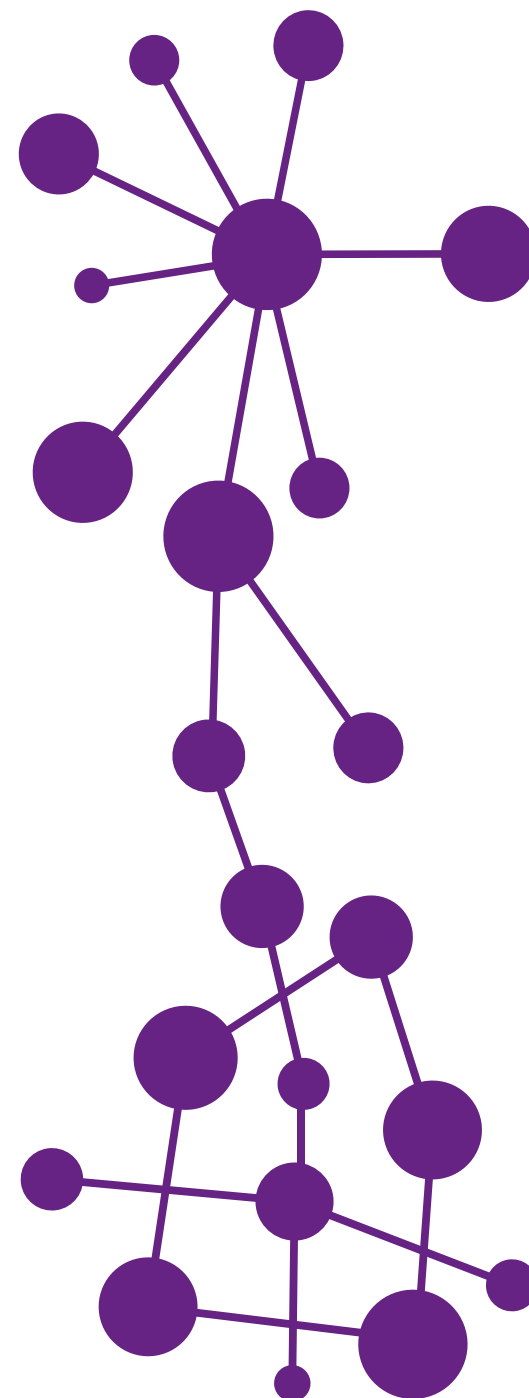
Dra. Alice Iles

Se desempeña como Gerente de Aceleración Tecnológica, trabaja para ayudar a los investigadores y estudiantes a lograr un mayor impacto al comercializar sus investigaciones e ideas. Completó su doctorado en el Centro de Investigación en Optoelectrónica de la Universidad de Southampton. En esa institución también dirigió el programa *Lightwave Outreach* como parte de SPIE Women in Optics. Su investigación se centra en el desarrollo de ensayos diagnósticos de flujo lateral para la detección rápida de enfermedades, como la tuberculosis y COVID-19.

Dr. Jessica Spurrell

Es la encargada del proyecto de compromiso público de la ciencia Talk to US en la Escuela de Educación de la Universidad de Southampton. Ella tiene uno de los 12 Proyectos Nacionales de Asociación Escuela-Universidad financiados por Research Councils UK RCUK y coordinados por el National Coordinating Centre for Public Engagement, NCCPE. También, es estudiante de investigación de posgrado en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Físicas de la Universidad de Southampton. Su experiencia incluye estudios de pregrado en Ingeniería Aeroespacial en la Universidad de Southampton y SupAero, Toulouse, Francia, con competencias en francés, español y árabe.

La Dra. Spurrell tiene una amplia trayectoria en actividades de divulgación y compromiso público. Uno de ellos es el Programa de Energía Sostenible, el desafío Green Power Green Power, y exposiciones energéticas en la RSA. Su experiencia laboral incluye colaboraciones con Air Products Plc., GE Altair y el National Trust, así como voluntariados con STEMnet, Environmental Rock y Girlguiding UK, entre otros. Ella también es la creadora del blog www.femmesavecfaim.blogspot.co.uk, que aborda logros de destacadas mujeres en diversos campos.



Entrevistas transcritas

Dra. Jessica Sparrow

Hello, can you tell me what your name is?

Jessica Sparrow

Can you explain to me? What are you doing in your job?

My job is school University partnership officer so I sit between two teams at the university one is the public engagement with research unit and so that's all about engaging with the local community which the university is a part of building relationships funding projects. I'm doing trainings putting our researchers to be ready to go and work in the community, but also building relationships with community groups and finding out what actually people want rather than us. Just deciding and then the other part of my job is with widening participation and social mobility so this is looking at.

Who had access to going into university or higher education who has barriers going into higher education?

I'm and how can we help people overcome those barriers. How can we help people locally overcome those barriers to go on to any University they might come to us or they might go to anywhere in the world, but also have we help the students coming to our University who face those barriers to have a smooth transition into university to succeed at university because there's lots of biases and Prejudice and challenges once you're here and then to progress on to fulfilling career afterwards. I am so I myself am a widening participation student so I come from a very low income family and my family has no money and that's how I had all of the grants and bursaries to get here and I'm still sending money home to my family now now that I'm earning a job where I can do that. I was also the first person in my immediate families go to university and I was a young carer so I had car.

Possibilities when I was at school although at the time. I didn't know that there was just people that needed looking after and you just got on and did it and but now young careers are some of the people we work with and I was like oh, that's me I understand that and I have a long time health condition as well. So those are some of the examples of some of the students we work with and wanting participation, but that's also my I get very passionate about it because I have that background and so my job is sort of seized by those things over that so we work with schools and colleges and youth groups for lots of different reasons so it can be to a public engagement reason or a widening participation reason sometimes. It's a bit of place and so I'm there kind of like in between the two teams where the things overlap and helping and yeah those things happen, so it's quite hard to say what I do every day. I spent a lot of emails basically.

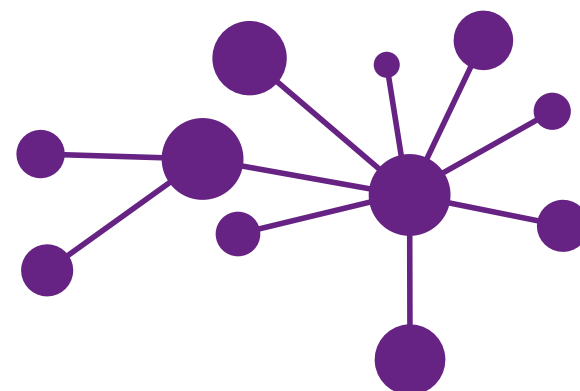
When the first question is what are the successful activities that increase interest in science during abdoor lessons?

So something we found through a number of projects that we've worked on which I've had some data collections so focus group interviews and questioners, but also anecdotally through conversations with teachers is that quite often students become disengaged from the school curriculum in the UK the school curriculum is very prescriptive. It's very difficult to for schools to teach exactly what they want. They have to teach books on the curriculum and sometimes the students aren't very interested in that because they can't see why what's the point of learning this? Why is this is an interesting to me? It doesn't affect my everyday life, but what we found and what we collected a lot of evidence on that I mentioned before is that we can be very good if we do it right at using our research to be the missing link between the curriculum what students learn in school and every day life because we can say for example.

Uh this is in order to build fibre optic cables we have to know all of this physics and Maths that you are learning in school. So for me to do my research and fiber optic cables. I need to know the math and physics you're doing at school and Wi-Fi perhaps at cables important well, because they give you very fast WI-Fi or they can help transmit data or they have all these functions in everyday life so we can make our research say well. This is how our research links to what you're doing at school and this is how research impacts your everyday life and therefore what you're doing in school is linked to your everyday life and it's interesting so we've built quite a lot of good evidence and that suggests that's a good way to get students engaged in that way.

Did you conceive you can see introduce teenager parents in the activities?

I'm in some activities. Yes definitely and parent care engagement is also really really important so we can do lots and lots of work engaging students in school getting students to come on campus in community groups, but if they then go home and the we're giving the message and you can you can study whatever you want to study science is interesting if it's science or or you can go to university if you want and or you could be a scientist if you wanted to forgiving all these messages and then the students go home and their parents are giving them the opposite message. This is for you. You need to get different job. That's not very useful then obviously that's conflicting for the students and



So yeah parent engagement parent engagement is really important. Not there are so many projects that happen and some of them are all about parenting career engagement and some of them don't have any so there's a bit of everything but it's definitely important and a really good example of that is and we run a public engagement festival every year called Southampton sites and Engineering festival and there's a particular event in that Festival for science and Engineering day. Which is now one of the biggest science festival was in the Southeast of England between five and 10,000 people come every year and to our live on campus events and I've been working for the last sort of five or six years with local schools to try and support students from from schools. Who maybe their parents don't know about the festival or their parents work weekend or beds or wouldn't find it interesting. How can we get those students come to the festival the students that are facing barriers, so we've had a number.

Have come with their school or they've come with their e-group and we've done things like we funded the travel or we've given them lunch vouchers and all we've paid for the teachers to take her we pay cover to the teachers can take a day off because they've been working on a Saturday and so we've done a lot of work in getting the students to come with their school but one of the primary schools that we've been working with which is it has half of its students are from severely disadvantaged background and it's in the area of Southampton that hires the highest child poverty rate in Southampton so it's a primary school with real disadvantage and they said to us we made this office to them. Do you want to bring your students did the teachers want to bring the students and we set to them? That's right and they said to us. We want the parents to bring the students. We want the students to come with their families with their brothers and sisters with their grandparents so last year for the first time. We managed to arrange and for any family from that school.

I am all they had to do was sign up with their email address. They could get a free family bus ticket so that they could get to the festival for free and they could get lunch vouchers for everyone in the family. So they could have lunch for free and we had we think a bit hard to know for sure but we think we had approximately 60 families so about 250 people come to the science festival many of them said they couldn't have come if we hadn't done that because even things like the cost of transport and the cost of lunch would have been too much but also they didn't know about it because they live on the other side of Southampton so no one knew it was happening. They didn't think that the university was anything to do with them and their feedback that we had was that they had such a lovely day the parents. Sent us those a photos of the kids enjoying things they all took stuff home the parents were engaged with the children. They're able to carry on the conversations at home and in school, so we're hoping to do that more. So that's a really long answer but yes engaging parents is important. Yeah.

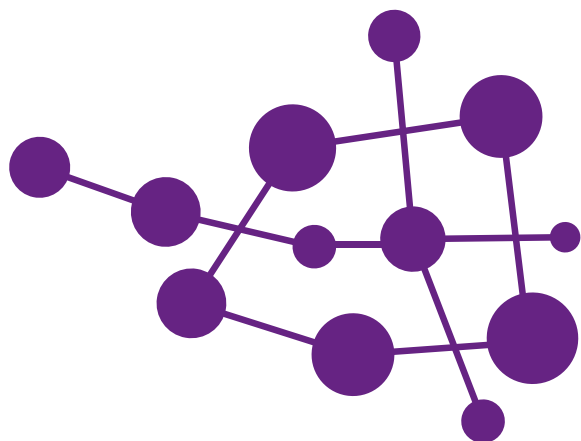
Do you think you considerate doing them during the engagement in the web for example in the media?

Oh okay online engagement yeah online engagement, so that had happened a little bit before the pandemic but during the pandemic again. That's my colleague runs the science festivals. They should talk to Sylvia basically but as far as we know we were the first UK science festival to run free online during the pandemic. So that was a big learning point for us and then since then we've continued with more online savings but even before the pandemic. We were doing online engagement and so one of the projects. I oversee is we have created a digital library of online resources where we've got teachers and researchers to team up and

Together they have created and lesson plans and activities that can be delivered by any teacher in school and they're connected to the school curriculum, so it's not like an extra lesson it can be part of the curriculum delivery, but it links the curriculum to our research and there's activities and real life examples in there and so we've been running that since about 2016 and and we're just in the process so we had about between 2016 and 2019 we produced. I think around five or six different resource Suites so there's discoveratography. That's what I think eight or nine lesson plans in it and then as well as what the teachers can deliver in school. It's always got online activities so the students can do like drag and drop exercises matching exercises and quizzes that sort of thing and so we've got so that focus on oceanography and is for a particular age group and then we've got about seven or eight of those big resource Suites and then.

For people around the university have done other things so the English department run a podcast series lots of other things so over pandemic. We created like a list online where all of these things were around one place and then it grew and grew and we've created more resources, so we're currently working on a purpose built digital library. So you'll be able to go into the library. You'll be able to search sharks or I don't know fees or wet Shakespeare whatever it is. You're looking for and it'll come up with loads of different resources that we've produced that they can be used not just by schools anyone can use them, so that should be launched in autumn this year, but yeah online engagement is really important. It's very different to imperson engagement and whether it's live or pre-recorded. There's lots of things to consider and but yeah, obviously it means you can reach people further away and it can be more accessible, so someone may not be able to physically get to an event but they still want to get involved.

Yes, yeah and then citizen science projects as well have no online so like and rural resume, but I just wanted to say we're trying to power like me. Yeah, they can tell you more about that, but yeah loads of ways yeah. Yes again. No, it's amazing however however developed. No sorry.



Have you ever develop border game with a science content so I haven't personally I don't think.

Well, no, we didn't I was just remembering when I was at school. We made a board game in our science lesson, but yeah and my job or as a PhD or researcher. I haven't but I know a lot of people who have I don't think I have no sorry there were so many things in my brain, but I know a lot of people that have and I know that it's a really great way to engage people. Oh what we have developed is not a board game, but we've created a pack of Top Trumps women in science cards, so Exeter university created a pack years ago and they just made it free for people to download so we downloaded and printed those and gave them out to schools and then one of the activities we created over the pandemic. We created lots of activity packs and because there are lots of families who just didn't have internet access or devices. I think around 2,000 families and Southampton were identified as having either no or limited internet.

Us and so we wanted to be able to continue to engage with them so we created activity paths and one of them was a tough Trump's women in science kind of make your own pack so we had blank cards that people could fill in and they could draw a picture and they could write the names and description and everything and we sent out lots of postcards with like inspirations. So if here are some interesting names of women in science technology engineering a master art history, but also here from some some here are some from Southampton specifically as well and so they went out to loads of different groups guide some brownies schools and then if they wanted to they could send us a picture of their design so we collected I think about 30 pictures and we also went back to this Primary School I mentioned recently for their science day and got some more and we've been working with designers again, so we've created our own set of Top Trumps women in science women in stem cards where it's got.

And it's a mix of women throughout history, so it can be sort of the Arno in the ancient Greek days to age a lovely Victorians times to be anchalises of the world modern modern day science women in science and it's got a picture like a photo, but it's also got a picture. That's been drawn by the children as well next to it and then it's got your like your normal top trims kind of mechanisms with the numbers and so you can play it as a game and again. We'll be getting those printed after the summer and sending the best to school so it's not a board game, but it is a game yeah, and that's less about I mean that's just about engaging with the research and more about engaging with the researchers and about what we spoke a bit before the interview about real models and about talking about who does science and making it more clear that anyone can decide particularly women's particularly girls and so that's one example of a game that we've made but yeah, I've had some other really good examples of like proper board.

With pieces yes, but it's useful for the engagement with the with the choice and on the woman cha girl so yeah my girls and it's also good for boys to know that too and for them to start thinking of other things that you know for them to think of more women dominates careers. Do not there are many of those anyway, but yeah just because it makes me so happy so we went to this primary school that I mentioned that's got all this you know there's some highest child policy rate and we went there. They do a science day every year and we went there and we needed more pictures for our top front from an instead, so we did activities with them where we were playing games and with the postcards that we'd made to be played guess who we put them in a timeline and then they drew their own cards for us and two of the children in the court the girls in the class. I was in drew themselves and one of them said she wanted to.

Uh work beer biologists and she says she said this is like future Amy I think her name was she and she's gonna be a top women in stem and another said she wanted to be a professor and find a cure for cancer which was just so lovely that so I think that confirmed that that was we've done a good job because those young people were seeing themselves the scientists and seeing themselves a scientists doing interesting and important things as well yeah, and it I don't know it gets me quite emotional in them is this is the reward and we're going to we're going to include those in the past. We're going to have professor Amy and I can't remember that other Mere I think he wanted to be biologist and maybe the other way around that. We're gonna have them as top trans women and stem with the pictures. They've drawn because they are top women in stem you know that their scientist. They're eight years old or something but they're still they're still signed tests so yeah.

Do you think as science bar could could you help engagement and teenagers in science?

You say me that the child is good, but teenagers is the same way or what do you think about?

I think you just have to do it differently and know your audience so I think the same game probably won't work for children and for teenagers and I that's something a lot of our research is need reminding us because a lot of our researchers think oh a child young person. That's all the same thing and they forget that you know when you're 11 you feel very grown up and you do not want someone to treat you like your seven years older anymore and so with teenagers if you it's very easy to accidentally come off as patronising and that's immediately going to disengage them because no one likes to be patronized. So why would you listen to someone who was treating you like a child?

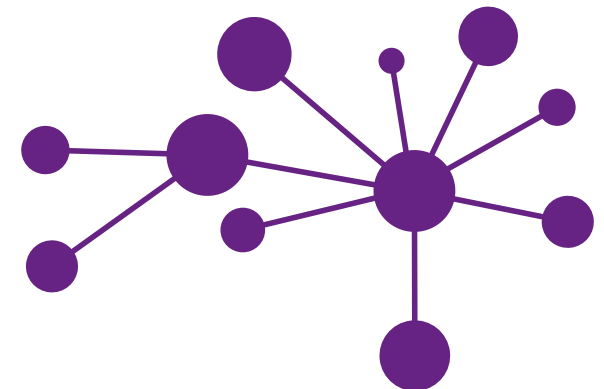
Um so I think board games absolutely can engage teenagers with science but I think they would need to be different board games probably or different variations of the onboard games to the ones working with young children. I'm probably presented in a different way. It's the same not just board games but any form of Engagement yeah, it's about it's like any form of Engagement you have to think who your audiences and think from their point of view so whether it's teenagers or adults or people from different backgrounds or people throughout Youth Group or whatever it is. You need to think okay today. I'm meeting and I don't know this particular group of people so I mean I've done talks for so many random people and it's the same talk that you deliver it in a different way depending on who you're talking to definitely so again. Yes, I think we're games could be teenagers, but I think they would be different types of games and be presented in a different way, that's a Maddie.

know our role game or maybe a video game yeah more challenging for them align with their own interest.

Yeah definitely, I think I think with your talking about children the fact that they're playing is already an engagement but for teenagers sadly. That's not what teenagers do you can't so then used to be something more interesting about it, so it's something that they care about and so some of the work. We do is talking to like City the local council who were pretty young people or in the East services and I'm talking to young people themselves and listening to when they tell us what they care about and so some young people recently in a panel told us that they care about and when they want support with loneliness which was really interesting that that was the something affecting young people and peer pressure was something that was affecting them and they wanted to support and working on that and anxiety and mental health and wellbeing as well is a really important issue for a lot of young people at the moment so.

Yeah, if you can.

Tap into those areas that are interested climate change obviously sorry as well is a lot of people young people are really care and really strongly about so if you can do it sensitively as well because if you just say oh, it's about climate change then they're like well. What do you mean? It's about climate change so you have to think well, how am I I'm not just I'm just not just using that Freddy's to make them interested. How am I thinking about it properly yeah, but yeah, but I think the best way to do I spoke talking to young people say well actually, what are you interested in what you care about? What would you find interesting? What would you find not interesting as well is a really good question to ask yes, it's another possibility is how can how come this assist of the program develop in the schools be measure.



Such a good question we love talking about evaluation and appropriate evaluation as well and so obviously you have to decide what you mean by success. So what is it? You're trying to do so is it that you are trying to is it just simply that spark of Engagement and that excitement and that inspiration maybe that's all you're looking for is you just want the young people to go. Do you know what I don't hate science? It's interesting and that could be the first step or it could be that you want the young people to be able to see themselves as scientists and to see it as a career that they can take if they wanted to so then you want to be asking questions about those things or it could be that you want them to learn something about a particular area of research. I'm so there could be like a key learning point like there's a project there life Labs they could be other good people to talk to yeah are doing around vaping and so they obviously won't be young people to learn about what's like the science behind vaping what's

You going on so they might have some key pieces of information that they want the young people to go away with so it could be knowing the ingredients of what's in a vape for example. So that could be your learning point or it could be that you want behavior change. So you want them to go away and not vape anymore you want them to eat more healthily that you were talking about before more nutritionally or you want them to or you know research has shown that that they sound behavior change that could be useful to them so it really it's all about asking that first question like what's that actual goal and it could be multiple things that you could want to do all those things which is fine, but then you're measurements need to to reflect that as well, so there's lots of different ways you can do it you can do pre and post questionnaire. So you can do it different you can do focus group interviews you can do you can build in the evaluation into the game or the activity so for example if there's a quiz.

Saying or something involved and you can somehow record. You know maybe at the beginning. How many people knew the answer to this question and at the end. They got more points because more people knew the answer or something and there's lots of this so you can get creative about it doesn't have to be a question. There are folks group into the you know it can be something more creative or it could be that the game mechanism itself like if they have to make decisions in the game there may be certain decisions are gonna lead to them towards a certain part and that's going to reflect you know their current behavior change or their current behavior and you could do a similar thing for what they do later or it could be that that reflect their knowledge from what you want to discuss and the other thing though, is that it has to be appropriate so for example if you are a science fair and you have an activity that anyone can come up and do and it takes like five minutes to do the activity. It's not appropriate to then ask them to spend 15 minutes feeling in a questionnaire because if you're doing spending more time on a questionnaire than doing the actual activity and that's that's

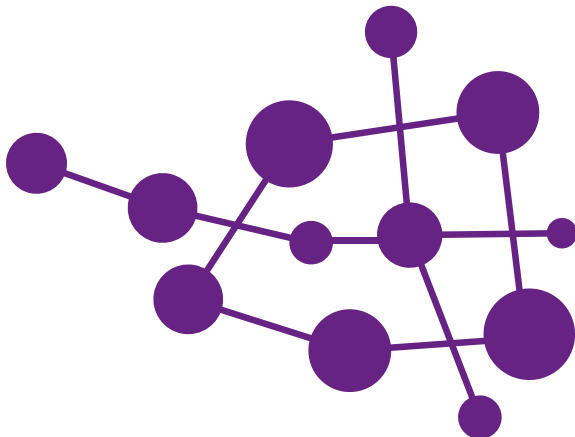
Good experience for that person, so there are very simple things you can do you can do things with Post-it notes in that kind of scenario you can have sort of three jars of smiley faces that people can put tokens on or different answers or people can vote on things you can do that. Live online tools as well and I know sadian pearl use things like divocks when they're activities. So people aren't so questions and do quizzes live and you collect data that way so yeah, you can measure the success in lots of ways and the important thing is to be very clear what you're trying to achieve.

So what's success means and to make sure that the evaluation method is appropriate to the activity and Does that help?

Okay, it's possible to achieve a possible as possible percent of science.

What do you mean for example when I when when the people think that the science it's great for her life with the engagement for example such a change the perception outside how people how can I change there the perception that the people have in this moment for example and Mexico yes, I mean I am part of it is linking it to everyday life so something that means something to them some most people don't work in a science lab or a workshop most I mean a lot of people do but most people don't so they don't know.

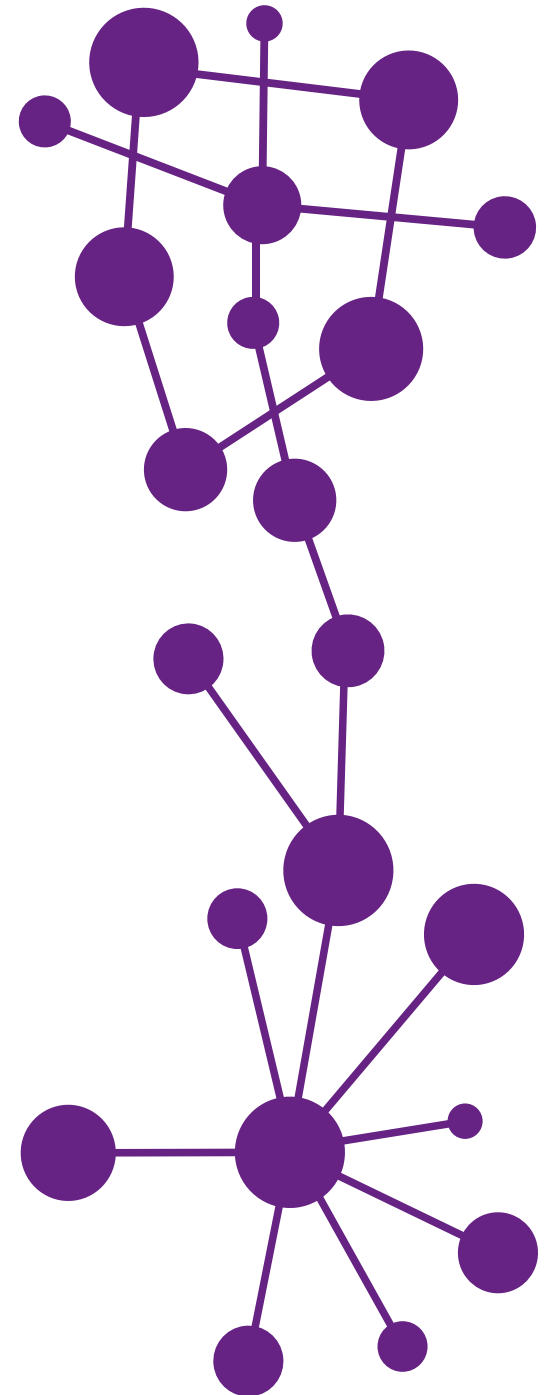
You know seeing they probably say sign you say scientists and they probably think some test tubes and a white coat and some buns and burners or something they which doesn't mean something to you if you're not using it everyday life, but if you say you need to find something that actually matters to somewhere and so it could be the cost of food might matter to someone and you can just explain where the reasons behind that this or if we do this research into agriculture then we can better provide feeder a better cost or Healthcare obviously is a very obvious one. I think because everyone has health needs and everyone knows what a doctor is and everyone and has had an illness at some stage in their life or know someone who's had to know this so and that's an easier way to kind of link things towards it link there. It's an easier thing to link to and so yeah, I think that would be the best step is to to find something that matters to someone and show the connections to it.



I'm one way to to do that is also to think it's also really valuable for the researchers themselves to do probably engagement with research like we've both experienced. How it changes you and your research and you're supposed to research approach to research and that's partly because if you have to convey if you have to if you're talking to someone who's never seen what you're doing before how you get them engaged by your own passions and your own. Why do you care about what you're doing so you have to ask yourself that question why is this important to me? Why am I spending all these hours my life in the lab and looking at data and all of these things and if you can answer that question for yourself and then you can share that with someone else and that again is something that we've been told by people all the time. I know me personally a lot of people have said that it's my passion and my enthusiastic excitement comes across when I do a talk and that makes everyone else sort of passing that and enthusiastic not.

One there's always going to you know you're never gonna win, engage everyone with everything but I'm I mean similarly. I'm never going to be interested in everything as someone could be very passionate about accounting for example and I wouldn't. I don't think I would get excited about it myself. So you're never engaging everyone with everything but yeah, I think the key to engaging people and changing people's the key to changing people's perceptions is engaging them and in the key to engaging them is sharing that passion and enthusias and yeah if that makes sense. Thank you so much. I'm sorry for yeah, but probably September if you.

Yeah, there will be lovely. Yeah, I'm about to go away for a couple weeks, but if you're here for a month to be lovely to lunch again and if there's something else you need to know you know something we've missed and I'm sure we can catch up another time. Thank you for two weeks the last week of Focus and the first of September but the second week of September will be round if you have fun with yes, I am catch up because

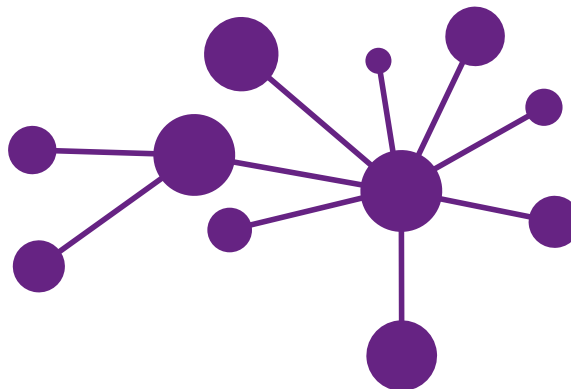


Dra. Alice Iles

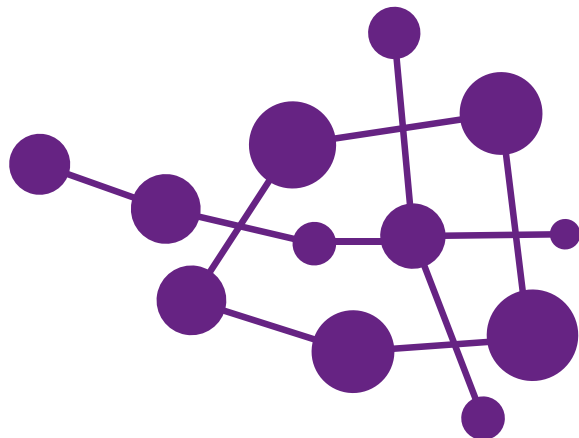
We have a lot of I suppose we're very lucky here like we have a lot of access to lots of programs initiatives like IKEA for example is very similar to the kind of things we do it's like a program where you go through different workshops and you learn how to think about like pitching your ideas and that kind of thing so I suppose alright. Let's think about it in the context of your game. So if you start your games sort of like you do your research and you think okay. I've got an idea that this could actually buy is somebody wanted to pay me money for this it could have real world impact. We could be saving lives or whatever it is and then I think like the first thing you have to do is assume that your research okay works for starters like the technology is developed then. It's like well. Who who would buy this who are your customers going to be so that's kind of the first step is thinking is there I could gap in the market. So does somebody already make this you know it does this already exist if so, is it?

Good enough, is it fit for purpose if not could mine be better than that and then it's like okay, so you've identified that there isn't so Sylvia is an example is looking at like a platform for testing drugs on where you can use real tissue. So like organ on a chip type technology but for real-time monitoring of how drugs will affect the metabolism of the tissue. So you say okay actually this doesn't exist on the market right now and I think pharmaceutical companies would be really interested in this.

So that's great, but then you actually have to go and speak to the people that you think are interested and check that they really are interested and that they don't already have something because I think one of the things with this really high technology is that lots of companies would be quite secretive like pharmaceuticals especially about what testing they have or what facilities they have so you can't really assume that they would or wouldn't already have this kind of technology. So you need to go and speak the customers and that's really hard because like I can kind of think of some fun things in a game context because you might send maybe a hundred emails or 100 messages on LinkedIn you're trying to connect with people and you might get one person reply like it's really hard work, but you've got to start like going to conferences networking trying to meet people having this conversations and saying like right. What are the problems that you as a company face and they say oh well we don't have a system where we can test drugs on.



Like on tissue in real time so you're like oh okay. Well, I can do that for you here you are and then it's about saying okay. If you've got what they need then. Will they pay you money for this and how much money will they pay you versus how much money does it cost you to make it and as was easy to like your initial discovery. So this is like deciding that yet. There's definitely a gap. Yes somebody will pay me money for it's definitely something people need and it's fit for purpose and that's kind of I would say like stage one of figuring this all out and then there's obviously more of a paperwork kind of side so I don't know what the university it makes good. They'll have their own like rules and regulations but here for instance if you work for the University and you're employed by the university if you generate any intellectual property that is owned by the university.



So then you would have to go into like negotiations with the university to say right what I have here is commercialized board like to make a spin out company, but then you need them to say okay and let's negotiate over how much equity the university will have how much equity you will have who the team's going to be because things as well if you have researchers that are very good at technical research. They might not be that good at being say the CEO because there's a lot of other businessy things that they might not know about so obviously we help with programs like this. We help to educate them, but it might also be that then they need to look elsewhere to find other members of the team that will be able to come board all advisors mentors people that have a little bit more experience in those sorts of areas.

And then it sort of just then you kind of just start so like if you've got these people that you've been speaking to Sylvia again. Good example like if you're saying Oh Actually okay, can we do a pilot study? So they'll say alright. We've got three drugs. We want to test we'll use your platform or more pay you x amount of money and we'll just see what happens. So they might pay you obviously like less than you would be ultimately trying to get but it's just to have a go and to initiate you into their system.

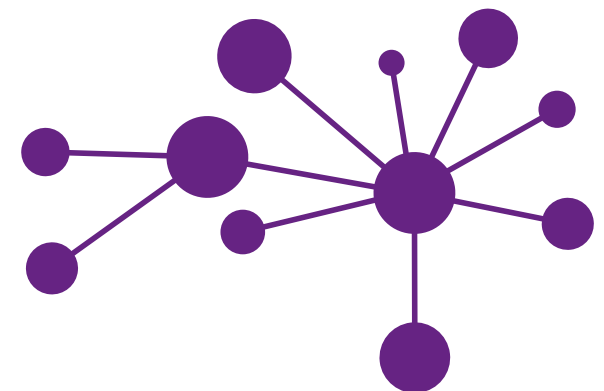
And then it kind of goes something there and like so now Sylvia's also made use of a lot of funding as well so in the UK we have innovate UK so they're like a big well it all sort of come. It's all government funding broadly speaking but in different pots and they do a lot of support for like multi-medium. Enterprise is to try and give you money that will get you off the ground because ultimately that's what you need right. You need money because especially when you're thinking about hardware technology. It's incredibly expensive so if you're doing software much easier, but hardware is hard and so then you might look for like other grant funding the university here have things called impact acceleration so that's where they'll give you a smaller amount of money to think about trying to commercialize your um your product so it gives you sort like a safe way to test it before you go out into the real world and then it's all very scary.

Yeah, and then things then there's all kind of things to think about like would you take equity investment so if you take Grant funding that's great because it's basically free money because all you probably have to do is send them a report at the end to tell them what you spend it all on and what you did, but they don't take any equity from your company for it. They don't you know you don't have to pay it back. It's just money which is very nice, but then when you look at taking like equity investment so one of our startups Andy's looking for maybe like four million pounds of Investments so that's a lot of money. So that will likely come from like then to Capital but they will then want to take a stake of the company, so they might say okay. We'll give you four million pounds but we want 30% stating the company so then your weighing up. You know you need the money but then also you don't want to sell all of your company away.

So then there's all of those kinds of things to balance and again with the University of the university has a stake in it as well. You have to manage like all the people that have an amount you know in your company so that's quite difficult process to go through.

But I think yeah in terms of like our demo day for instance like we spend months and months with the startups with them pitching like every week everybody do it again. Do it again do it again we grilled them with questions over and over again is very intense like learning how to communicate really effectively It's hard. It's not that you can do one workshop and teach people how to communicate like that that doesn't happen. That's does lovely, but it's unrealistic to think that that will then you know change so it's like you have to have quite an intense and quite long process, but having said that you know we start the cohort in December last year and they pitched in June and the difference from even march through to June was unbelievable so like putting the time in even if it's a short you know a couple of months can make so much difference.

It's just that you have to be willing to put the time commitment into it and I think something that's really difficult with researchers is you're very focused on doing your research. So that takes up all your time, but actually you know if you if you want to do these other things you are going to have to commit your own time and it's really going to be maybe at the weekends maybe in the evenings to focus on things like yeah your communication skills or how do you approach investors or customers? You know even thinking about how you formulate like a nice message to send on LinkedIn is quite time consuming and all of those types of things can be really difficult.



So it's quite long, but we try and you know support. I'm just thinking that you know in if you if there's universities where you know you don't have these kinds of access to like see like the future worlds equivalent might not exist because if people don't do it, then there's not really a requirement for it, but without the support. They wouldn't do it. Yeah. It's really difficult to basically because they don't see the path. Yeah, we are so focus on doing their research. Yeah, and we know the gap but we don't see the possibility to go for the Startup because of the Honest is how to pitch it where to find the money and how to manage the company itself so yeah challenge but if we have the score then the two yeah for their words is providing make a huge difference. I think that's the thing it's really difficult to yeah. It is difficult to see how you get from A to B like it's and it's complex and it's different for every person and every startup will be.

Rent and but I think to start with what you really just need is like the willingness to try and I think what we find a lot is it's more like early career researchers, so people that may be doing a postdoc that are a little bit more willing to take the risk because it's quite risky. You know to say Okay I'll give up my sort of more safe paid position and go for a startup where you might get salary. You might not for a bit and it's like not everybody can do that right if you've got house and children and family to support like that's that's not easy and so I suppose if you don't have these sort of yellow like funding bodies or that kind of.

Support financially it can be really really challenging maybe we need to start a future worlds Mexico it could be great. You know the point is that for instance there are private universities that have this kind of entrepreneurship office yeah trying to support students with ideas. Yeah, but those are not tech base so in the majority of the cases are commercializing something that is yeah common thing and it's like trying to feeling the market and the system with the things that are already exist. Yeah. Oh there isn't innovation for example or or I know if creativity but it's the same way.

But also they don't have the structures that they need to find the investors and yeah how to form the researcher to go be Joan research because basically we don't do that for example in the in my university. It's forbidden. Sell your your priority or this is project for example. I tried to patent my my game but they me that it's can be able because it's it's the the university. I don't know.

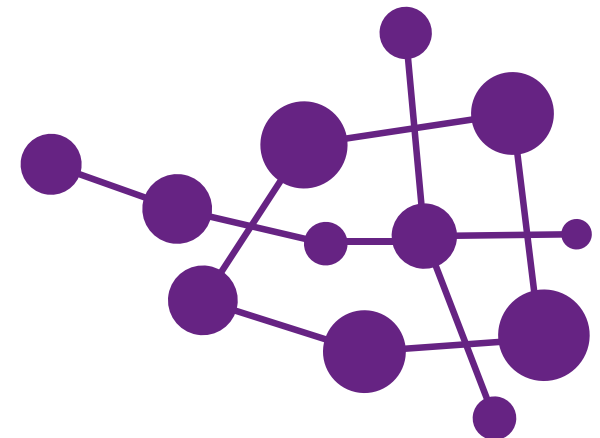
Or to see like why they would want to do that so I think it's it's probably more about speaking to the stakeholders at the university the people that are high up there that have all the power and make the decisions and actually trying to convince them that this should be part of your university strategy and you know that's something that they should look into pursuing and then you can talk to the researchers because I think the way that I always try and convince people that I think it's something you should consider is if you if you make something in the lab, and it works and that's great and you publish a paper that maybe two people will read okay fine. That's that's an achievement. You know everyone likes a publication, but really like what impact have you had and if you're trying to think about especially if you make like a diagnostic or a medical tool or anything like that. You know you have the potential and the ability to like help people's lives make people's lives better save lives.

Be so it's like to be able to have that real world impact you have to take what you have out of the lab and into reality and the only way you can really do that is by commercializing and having a company that can do that and then you have to step out of your annual University comfort zone to be able to make that happen, but I think it's so worth it if that I mean most people go into research because they want to do something worthwhile. I think like at the origin but then it kind of maybe over the years Gets Lost and they just you know do what they do but they don't really think about it as much especially when you get to like professors.

Whether you think about the difference because you have been done outreach since you were pitch the student with secondary schools and Primary School children also by fares and beyond that general public how those tools help you with the situation with the researchers and make these transition from academic to to industry. I think everything is about communication like it's all about how you like so for me doing the outreach was a way that I learned how to communicate better because you have to really understand what you're talking about to be able to explain it to a 12 year old and I think part of it is.

Yeah, it's just about trying to learn how to communicate better and ultimately that's sort of what we try to do with the researchers now is I think they always the language they used to use was very much like startup and company and things that was like you you have to have been out you have to be a startup founder but that's what language doesn't resonate with researchers. So this is why now I'm moving towards this like having impact with your research because it's not about saying that you're no longer researcher because you are and companies will have R&D rate, but you know it's more about how you yeah, how you transition the thought process.

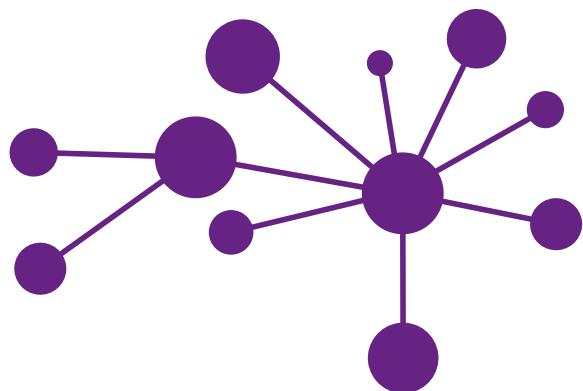
Into thinking more about the bigger picture of what your research could achieve in the world not just in your research group and I actually have I can send you some video things actually which might be interesting to look at and share. We have a quote from one of the professors. That's in computer science. So he's a cheering fellow very prestigious position really you know very very academic, but he was on our cohort this year and we have a quote from him the video of him saying sometimes as researchers you just don't think about how your research can come out on the impact and the bigger picture and it's just an amazing quote because it's from somebody you think this is exactly what we're trying to do so I can share some things with you that would be it might be useful to share wider. But yeah, I think the it's really difficult because you have to make people see the benefit so I think.



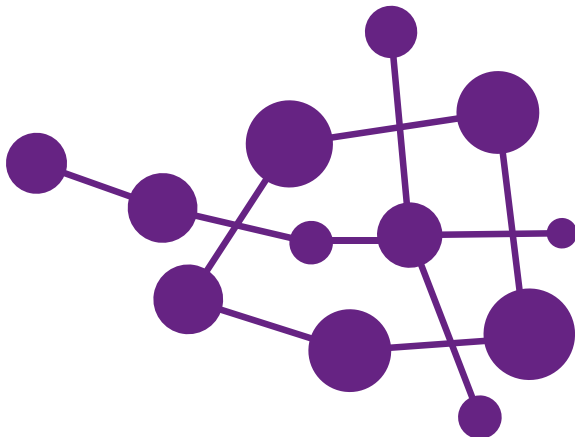
Here like doing outreach and public engagement in the UK is beneficial because everything's government funded, so you want people to support spending money on research is sort of their money. You know roundabout way, so you want people to be supportive if you want people to be involved and understand, but it's very difficult because I think it can be really detached so I think the university and it's probably the same. I think it's a university thing in general they sit in like a little bubble and they're not as involved in like the rest of the community and it feels very detached and I think a lot of people can it can be a sort of I don't know if it's like a snobby things they're like people maybe out. So this is feedback. I've had about Southampton is that people outside of the university see the university is something like unobtainable. That's so you know not for them. It's unrelatable which I don't think is true. It's just like a perception that.

People have so it's trying to like Bridge those gaps between things you know it's just trying to help people understand, but I think you also have to be really persistent like you have to accept that you might run some workshops or you get people involved and a couple of people turn up and it's not great and you do it again and maybe still only a couple of people turn up and people don't seem to be getting it but you're playing a long game that you have to just keep chipping away and I think so, I've been in this role like a year now and when I started it was like really really hard work because nobody necessarily wants to be involved because you're not doing research. They don't really care but actually it's taken a year of like the communication. They're trying to tell people about what we do so like I go to talks anywhere I can if anyone invites me to do a talk about future world. I'll go I'll go even if they don't invite me. I just turn up like literally anywhere any group any lunch session whatever it is because.

Is you have to just be out there everywhere telling people what it is and eventually they would have heard it so many times they might actually remember because even though we say things over and over again people still had get completely the wrong idea about what we do and you just think God do we not communicate but like maybe not and it's just it's persistence. I really think and universities are quite like old-fashioned and archaic anyway, so bringing about change and change in ideas and change the way they think is very it's very difficult but I think it has to come from the top so I think if the university says as part of our University strategy. We are encouraging researchers to to spin out. We're gonna sort out the issues with who owns the company was the university owns it whether the research owns it sought out all those kind of technical issues and then that might encourage people to start thinking about it. You know.



To be some kind of what's the word like reason you'd want to do it there needs to be like a reason why you'd bother going through all the effort you know some kind of incentive that the university can give so here for example if you're research at the university and you say have like a spin out company or you do something enterprising on the side. That's really good to count towards like promotion application. So there are benefits to your academic career doing these other things so even if you don't want to work full-time in a company you like working at the university you like doing research. You can still do that and then it can actually help Accelerate your career as well. So it's about helping people understand the benefits to them personally as well. Obviously you can make some money as well. Everyone likes having more money you know so.



It's just trying to yeah. Tell them about the benefits to the university to the world to the country, but also just to them as an individual and I personally feel that the skills that we teach academics on how to be a good startup founder even if they then don't carry on pursuing that those skills had communicate your research effectively how to speak to people about it outside of you know your department are invaluable skills like they will always be useful and I think just learning a little bit about intellectual property about finance about investment really useful anyway so again. I think it's how you sell it to them and how you market it and then it has to be a benefit to them.

But I suppose it's really difficult if you don't have somewhere that's able to provide you know these these tools and things I mean we we record all of our like cohort sessions here. So it was not be unfathomable that we could perhaps share them with you. We need to talk about the technicalities of that but and I don't know what they are but like it's not on fathomable that if you don't have anything that exists there we could have a future world Mexico arm that where we could share our workshops and things like that like that in a first instance because we record them anyway, so it's really no skin is to share them so perhaps we could look at being able to support further afield research is just to give them like a little bit of encouragement.

To start you know to start the process because I think it is really hard and it's really confusing and complex and if you don't have people like future worlds to come and talk to it would be incredibly difficult. I think you mention. Sorry you mentioned one important thing is that building the bridge between Society and University going back to your background before future work with a lot of Communities and public.

With different tools not only with pair but also a due develop your own tools to engage with people so from your point of view you think that this kind of Engagement with females a girls and in secondary schools can make a difference in the perception and in the mindset about go to ask them Korean or is lower or how is the best way to approach that it's really hard to say because I'm not sure the data. There's like good data on it, but I personally think that it has to start at school but now actually so someone was telling me the other day. She does a lot of outreach as part of electronic computer science with local schools and now in year six of secondary school so primary school, so these like 10 11 year olds now have like a little.

Class on business stuff and so they like set up a very little businesses maybe like a cake store or something but it teaches them about if you spend this much on ingredients how much you need to sell your cakes for to make a profit you know and all of these types of things and it's like these entrepreneurial skills at such a younger age now like there. They are starting it. So I think the fact that the education system's getting better. I think in that sense at least here the potential for going into schools. I think is much higher like I personally think that is where you have to start because once somebody's already so I really do think that it is about teaching young women that are 11 12 and then upwards because then they go through school thinking okay. Well. I'll do science subjects at school. I do science. A Levels and then I might go to university and study stem subject and I think you just like that is so important because when the the Minds really malleable as well, they're a lot more open to like new suggestions and I just think like the it's so difficult because you think if you okay if I go do science university, what job am I going to do like or maybe I'll be a doctor or a scientist or yeah be electricity or a teacher or something like you think okay whatever I want to do any of those jobs and nobody tells you all the jobs that exist because that would be impossible but like I know I did the same grade through school like you just don't know what the potential is for any of these things and I think just showing

people something a little bit different and I think case studies are a really good way of doing it by showing examples that people can relate to because.

Like that happened the other day. We had some people come in from event capital firm. So they invest in some of the startups and benefit meal. I would you be interested in working in like intercapital and I was like no I don't like finance. I don't like money. You know that's not what I want to do and actually then when the guy came in to do a talk. It turns out like he'd done a PhD in physics or something and he'd done a really similar career path to me and I was like oh, I hadn't realized that that was something I could go into with what I've done and so I think sometimes you do have to see it to be able to fathom of that something you could do and so I think showing young women that they could be you know how they could have their own business they could and I think yes specifically like tech-based companies because there's already less women in tech anyway.

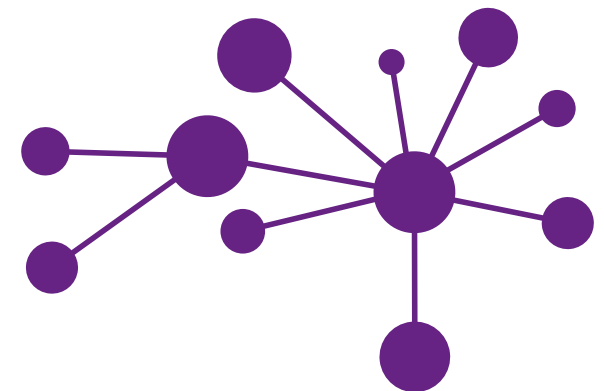
But showing the people that have done it if you can get people to actually come in and talk. I know Iris has done a lot of she's got into schools and has talked about what she's done and her journey, and I think that is so valuable because they see a real person you know it's not somebody you're telling them a story that they may or may not believe it's like no you're real. This is what you did and I think yeah schools is so so important because it's teachers as well like teachers. Have a lot of responsibility because they have a lot of power there. You know that they're the person the kids listen to all day and if the teachers aren't saying the right thing because no one tells them is really hard for them to be you know saying these types of things because if they've gone through that oh I went to university. I did biology. I'm now biology teacher, then they might not know about all the other things either. So you have to yeah. You have to do as much as you can I think as early as you can just to show people yeah like just.

Are you know there are countless billions of different options of things that you could do in parse you could go and and I've done so many things I like I'd never imagined. I would do those things that wasn't in my plan, but it never goes to plan does it so but I think that's part of it. It's kind of letting them understand that it's okay to not really know it's okay. You don't have to decide your Korean today, but these are some of the things you could explore and to make it more of a fun journey rather than getting to a to be you know because I think that's quite scary and it's all just about like all the things you learn along the way will be useful somewhere like having your business skills and being able to manage a business is just yeah, you can do whatever you want then right because you can work for someone else's business and help them or you can have your own business so I think.

Just even talking to them about it like I know there's actually a woman.

I'll remember name. She's in the business school here. She was telling me she set up this program which is all. It's all to do with your local area, so it's actually I think that you could replicate elsewhere just change it a little bit so they did it all about Southampton and they were saying you know who do you know is Southampton your parents your friends like what jobs do these people do and it was talking about different jobs and how you get there and it was sort of just helping them to think about these types of things and you know because if you if your parents say only work at a certain place. You might not you know you don't know anything else exists really when you're when you're younger, and it was it's really cool program and she's been doing a lot of stuff this summer so I did actually say we would love to get invite well. Ben doesn't love to get involved. I did and it's really difficult because I don't have that much time to put aside to it anymore, but I am trying with some other things I think it's just I think all you can do.

Is do as much as you can within your time a little bit of everything. I just kind of see what the reaction is like and how the engagement is there's so it's something like a black entrepreneurs there thing can't quite remember the title which is in Southampton and in October and the guy that's organizing it was speaking to me yesterday because I was like I would love to come and just speak about what I'd like to talk to people and ask them about again like the Round Table like some of the barriers that they found being black like how was that made the more difficult what kind of support they need what kind of support could the community provide you know and things like this and how how you can help them.



To realize their potential you know especially women because like if you're a black woman then you're black Andrea woman so like lifetime. Yeah and like all of these things and it's just so so difficult especially maybe like in Southampton as well of all places like in London it's probably different but yeah, so I just want to go along to that and I'm not really sure if that's 100% relevant. You know I'm not sure what I'll get out of here. I might do a little survey and see if I can get some people to give me some feedback. I don't know how well it will be accepted or whether people will just look at the advice here. Are you and won't care like I just don't know but you have to just go to stuff and you have to put yourself out there because you just don't know who you're gonna meet and what's the opportunities will be there because I think the other thing is around especially with younger people and then even even not like even early career researchers. You have to have role models.

For people and the problem that we have here is that we have lots of mentors and investors and they're all part of like the old white man's club because that is traditionally who would be investors who has money who would be in business right women don't have that because time hasn't moved forwards enough yet to get to that point it will solely but it means for us like I'm trying to encourage more young women onto our cohort and people from ethnic minority is but if they don't see anyone they look at a mentors. It's a page of white men they might be like oh, I don't see anyone that I would relate to here or anyone that would necessary understand the things that they've gone through and so it's really difficult so that's something again. I'm trying to really push for having advocates and mentors that will help.

Encourage people as well so like if you can get you know Mexican women to go in and talk to people and be like look I was you you know I and I've done this and there'll be able to relate better than having someone that like they they don't see the same sort of path as you know. It's always all very good. We did the same thing but you had really rich parents. So they paid for this or you have you know this thing that I don't have so it's hard to relate so I think you have to think about the kind of studies you can use and I think it's good to.

Keep it like regional as well because that makes it a little bit easier for people to to see what happens because like you said there's other universities. It makes good that do have these sort of entrepreneurship type things. It's a little bit like student Enterprise here. So they'll support the students doing anything so if they want to start a bakery or clothing brand or anything like that student Enterprise will help them. We only do like the Tech stuff, so it's a bit of a balance.

But I think it's sort of starting somewhere. I don't know you know.

I what you don't want to do is make people feel like all you can do is have a little shop that sells clothes or like you have to Think Bigger like if you know you're a woman, so you can only do this small small thing and it's like no you're a smart woman you can have your intact business like that's totally conceivable and achievable and it's just about like just telling them and making the time to talk to people I think often like a lot of people we speak to just don't have the confidence and all you have to do is like no you genuinely can do this and after a little bit of time they'll start to believe you, so it's it's investing a lot of time with people as well.

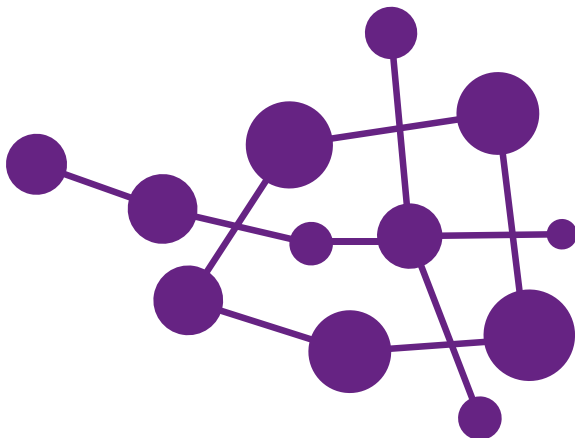
Which is hard if you don't have a lot of time we don't have a lot of resources.

But yeah, so it is a difficult one, but I do really really believe that schools are getting in early is place to go but I think as well universities are undergraduates before their researchers and things like that because a lot of them will maybe stay so you know I think that's a we have five minutes. Yes, I have just I have a question about for example. They border the borderly how would you ever done so with the teenagers that relation that relationship activity science as a way of business in a game for example.

So actually yes, so this is interesting hold on one second. Yes, thank you.

This is what I bought but we did actually start making our own game so Ben was trying to do it. So it was it didn't have a board yet, but we were thinking it would it was more just like you had a dice and you're older dies of the different numbers meant different outcomes. So it was a bit more like Dungeons and Dragons vibes. So it's more like sort of playing a scenario game where it'd be like. Oh, you rolled a ten that means that oh your customers don't like your product. So you have to go back and make changes or you have to do another survey to find out what it is, they want so I can share that with you as well and then this one I bought the other day which I haven't played it. Haven't taken it out, but the idea is that it's like they're different companies like each thing and then you can like put I haven't really played it, but you can like put money on them and say it's all about trying to get the most equity sharing a company so it's kind of teaching.

About how yeah how you make the most money because you own like the most part of it and I think although it's quite simple like I assume it's for years like templates is for younger people, but it's just kind of making them think about the idea of it. So there are games that exist which I think would be really worthwhile, because we're making game. This is why I got this to do a bit of like the stealing some ideas or so, I think it's really good to just sort of start yeah like looking at around but I can definitely share some stuff with you about the game that we started to yeah. It doesn't have a board or anything, but it's type of idea so like we played it through a scenario so we had we would say right. This is the company everyone has the same company? It's I don't know a device that goes in lorries and it tells you about the fuel consumption or if you need to pump the tyres up and driving and things like that.



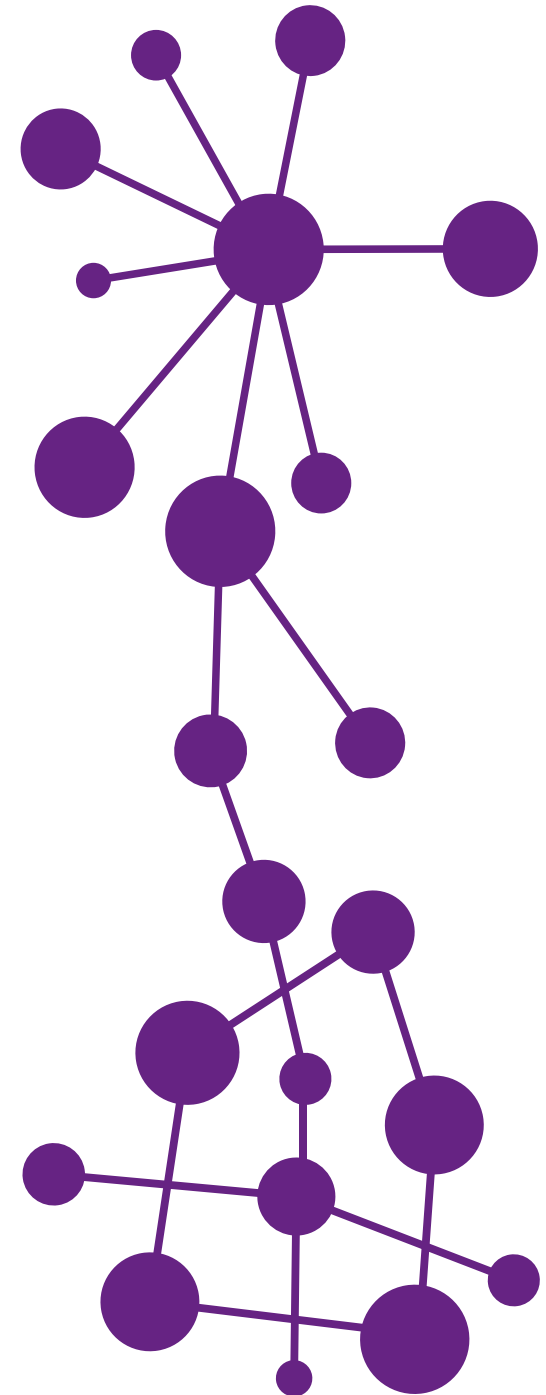
And then people we would say right you know you've got this idea. You've got this. Ah where yeah, we're gonna look at selling to you know lorry companies that ships off and then someone else to say oh well actually we're gonna look at selling it to you know somebody else. They're like they would all in different groups would come up with different ideas and then we then the game would be like it's luck. You know whether it works or not. So it's kind of like made up, but it would just be to get the idea of like if something doesn't work. They want to do next so you say ah okay actually I need to try again. We need to make a new product. We need to change something we need to make it cheaper or whatever but you could extend that because you could do it. I'm thinking if you did it like Monopoly where it's like you sort of go around and it could be like you know all you've got some investment here great, but then maybe that means they've taken some equity and like they've actually be very fun to try and do something and we're yeah, we are also trying to.

Do something very sort of similar so yeah, that would be interesting but yeah, so there are stuff that exists I would have a look on-line and see what you can find that already exists and maybe just steal some ideas because a little bit because I think sometimes if you're pressuring people to be learning they might not like it, but when you're like well. Let's just play this game like I think we're gonna use this with when we when all the new students come and it's like freshers. We normally do a little introduction with electronic computer science and we just have them in and we have some lunch and stuff and I think we might just place some games so it won't be pressured. We're just playing games right. There's no you know commitment but it might actually help because they'll be learning without realising that they're learning.

Sneaky yeah, that's true, but there are lots of things available so yeah, I would just I'm not sure how they all fit back in the box if I'm honest but we can work on that part, but yeah, so there are scarves. They're like yeah, just look around and see what you can find because that's what I did so I was going to cheat but what we also might do is so they do in engineering. They have like group design Projects so as part of one of their like final year modules. They have to as a group and a company will give them a task and they all have to design something so it could be like a sensor for something like something quite small that they can do but will be electronics e and so we are putting a proposal forward for our games so that if they could make like a board game that was maybe also electronic interactive with like the screens so that you could be sort of playing yeah, so we might be doing that as well if that happens obviously let you know so it's things like that as well.

We're just trying to use other people's imagination a little bit to try and come up with something but yeah, I'll let you know if we manage that because it would be quite cool. I think but yeah, it's all good fun, but I think it's just trying to do something like it is really hard and if I can do anything to help like just let me know where I am and like yeah. We could definitely look at having something where we could maybe share our materials and things because I don't think that should be an issue, which might just be you know they're just about intellectual obviously some of it might not be as relevant because it's not UK but I think we could probably.

Thank you.



Dra. Ángeles Camacho Rosales

Gabriela: Bueno, entonces este, pues me gustaría antes que nada que se presentará con nosotros, me diera su nombre, dónde estudió, y a qué se dedica actualmente.

Dra. Ángeles: Bueno, a ver si me acuerdo todas las preguntas, mi nombre es Ángeles Camacho Rosales, soy investigadora en la Universidad de Southampton en el centro de Optoelectrónica del Reino Unido y mi trabajo es sobre el desarrollo de nuevas tecnologías de fibra óptica para láser.

Gabriela: Bueno la siguiente pregunta me gustaría que nos comentará más, no es tantas preguntas sino es una petición que nos platique sobre ¿cómo ha trabajado el Public Engagement acá en Reino Unido?

Dra. Ángeles: Empecé a trabajar divulgación científica y Public Engagement cuando hice mi doctorado, tenía problemas con el idioma porque cuando empecé a hacer el doctorado mi inglés no era muy bueno cuando llegué al Reino Unido no sabía inglés.

Entonces desarrollar el idioma fue un poco complicado al empezar el doctorado todavía tenía muchas limitaciones y me involucré con el sindicato estudiantil del centro de investigación para mejorar mis habilidades este de comunicación en inglés. Me da cuenta de que no había, a pesar de que somos una comunidad muy diversa somos más de 350 o éramos en aquel entonces más de 350 investigadores, pero había más de 80 nacionalidades diferentes, religiones, diferentes culturas diferentes formas de ver la vida no había nada que generará como una parte de discusión sobre la diversidad que teníamos en el departamento y lo más importante es. Yo veía que la parte de género está muy marcada sobre todo en los mandos altos, o sea, todos son procesos, pero todos son varones la mayoría son europeos blancos, entonces todo eso me llama mucho la atención y le sugería el sindicato estudiantil que empezáramos a meter algo más sobre las mujeres en óptica o algo más que fomentará como el reconocer las diferentes culturas, las diferentes comunidades que había y establecimos por primera vez una pequeña parte que desee era de diversidad.

Entonces yo era diversity officer en el sindicato estudiantil y empecé a promover ciertas iniciativas como por ejemplo, hacer un lunch organizado en donde todos trajimos comida de nuestros países era como *International Day* organizamos el Festival del Año Nuevo Chino y entonces la gente de China nos compartía sobre su con su comunidad lo mismo con la gente de Persia quien quería compartir más sobre sus comunidades y su cultura lo permitíamos, pero lo más importante es que también empecé a involucrarme con la parte de divulgación había.

Algunos compañeros que estaban dedicados a la parte de *outreach* organizaban con la Universidad ir a ciertas escuelas a darles, no clases, pero talleres sobre óptica y hablarles sobre lo que hacemos nosotros en nuestras investigaciones y cómo se relacionaba con sus vidas y ellos me enseñaron estas dinámicas de cómo hacer divulgación y empecé a aprender. Iba con ellos y me empecé a dar cuenta de la importancia que era mostrarles que había mujeres científicas porque las niñas y los niños siempre que hablaban de científicos dibujaban a Einstein o dibujaban a un señor con bata y lentes o dibujaban a un señor con pelos parados, pero no había una identidad o un reconocimiento de que había mujeres científicas o qué era la ciencia o qué hacíamos los científicos entonces como oficina de diversidad o como encargada de la parte diversidad me involucré con mis compañeros en dos dinámicas.

Es la primera siempre debía haber una persona, ya sea estudiante o está, eh, mujer dentro de esa actividad, por lo menos una. La segunda es que debíamos de tener una approach o una cosa más multidisciplinaria, enseñarles, no solamente lo que hacíamos en el laboratorio, sino cómo se relacionaba con otras disciplinas y cómo impactaba en su vida.

Y que nos mostráramos como personas, o sea, que no es hola soy científica y trabajo en el laboratorio, sino hola, soy Ángeles tengo dos hijos. Vengo de México, volé para hacer mi doctorado y lo que hago en el doctorado es esto y cuando terminó me gusta ver el fútbol, entonces había como una conexión de espejo de identidad. Alguien decía: ¡ah mira, a mí también me gusta, también puedo tener hijos! ¡Ah, también puedo viajar! Ya no solamente era esa persona que se dedicaba a hacer el laboratorio y que trabajaba con la luz o que si yo estudiaba eso ya no podía ser otra cosa. Entonces, por ejemplo, otra cosa, que yo involucraba era mis hobbies, me gusta estudiar sobre historia me gusta la arquitectura.

Veo estas películas me dan miedo las películas de terror, pero prefiero las películas de acción esos puntos en común hacían que la gente se identificara y entonces nos vieran más cercanos a ellos. La última iniciativa que tomé fue que empezaran a dibujar científicos, para qué para empezar a hacer como ese proceso disruptivo en el que rompieran sus propios paradigmas y yo creo que fue de las cosas que más me crearon satisfacción porque llegó el punto en el que o se dibujaban a ellos o me dibujaban a mí o alguno de mis compañeros o ya no era el científico hombre de lentes con bata blanca. Una vez tuvimos una actividad con una chica que es arqueóloga restauradora de arqueología, marítima y la invitamos a una de las actividades para que ella explicara qué hacía y cómo usaba la espectroscopía que nosotros desarrollamos desde el punto de vista fotónica, pero ya aplicada a la arqueología como la ciencia es multidisciplinaria, no necesariamente está chica que es restauradora de arqueología Marina entiende completamente toda la parte que implica hacer una espectroscopia o desarrollar un espectroscopio como el que yo usaba, pero entiende la parte física y química y entonces les podía explicar a ellos, por qué estudiar todo era importante entonces bueno, todo eso hice perfecto y bueno, me gustaría saber en ese tiempo, cómo es que se diseñaban las estrategias de divulgación para la ciencia.

Yo creo que al principio fue muy empírico e intuitivo, era algo que yo veía que hacía falta y empezaba a explorar y si veía resultados lo continuaba si no veía resultados lo dejamos. Eso fue en el 2015, entonces, en realidad se tenía muy poquito como desarrollo y análisis sí había, pero había muy poco en cuanto a cómo mejorar que la gente empezara o a motivarse para que la gente fuera a la universidad. En este país hay un problema grave antes de Brexit, la mayor parte de los trabajos, altamente calificados, o sea, procesos todo incluso los estudiantes de doctorado, de maestría, venían de Europa.

La gente local, se resistía a ir a las universidades porque es caro, o sea, si alguien quiere ir a la universidad, se tiene que endeudar entonces alargan su proceso productivo, entonces cuando termina la universidad ya tienen 21 22 años, traen una deuda de préstamo educativo del préstamo de la Universidad muy grande y entonces arrancar su vida productiva es mucho más largo que si ellos nada más hacen el College sacan una carrera técnica y se van a trabajar a la industria aquí tienen la posibilidad, por ejemplo de que si terminan el College y no se van a la universidad, se pueden ir a trabajar a una empresa y con experiencia pueden lograr un grado entonces a lo mejor pueden tener una ingeniería profesional, o sea, que dentro de una industria muy específica y ya no tuvieron que ir a la universidad y ya no se tuvieron que endeudar. El problema está en que tienen industria, altamente especializada. Entonces necesitan gente altamente especializada y para eso necesitan que se preparen necesitan que vayan a la universidad y en muchos casos que hagan maestro y doctorado porque si no, no cubriría la demanda laboral que requieren.

Al existir el Brexit, la mayoría de esas personas se retiran porque, también, en Europa existe esa necesidad y para qué se quedan aquí, si tienen que estar pagando visas ya no van a tener beneficios cuando se pueden ir a otros países en Europa que les van a dar esos beneficios que no tienen que estarse peleando por las visas y que no necesitan hacer mayores esfuerzo entonces hubo un déficit de personal altamente calificada aquí en el país.

Como tal, el gobierno ya lo había previsto y también ya se había previsto que hay una disparidad o una cantidad de mujeres que no acceden a los programas. En el 2015-2016 inician estas campañas en donde empezó a meter más recursos para la promoción de la ciencia y que la gente empezará a sensibilizarse y a cerrar el distanciamiento que hay entre la sociedad y la ciencia informarles más acerca de lo que los científicos hacen, pero también crear esa conciencia de que está bien que se metan a la universidad que es necesario y que es una forma de desarrollo, entonces al existir esos esos recursos, pues también más.

Se empezó a investigar mejores técnicas y formas de hacer esa divulgación científica en ese público porque si ya había recursos, pero también hay que usarlos de una manera más eficiente, más efectiva, entonces, empezaron a generar más investigaciones, que bueno, ya las he mencionado algunas que están en línea y me di cuenta de que tampoco estaba tan perdida algunas cosas que yo hice en su momento.

No había información, se hacía de manera empírica, después, alguien las estudió más a fondo, alguien empezó a documentar también sus propias experiencias y me di cuenta de que bueno algunas técnicas que yo las usaba. Bueno eran buenas prácticas y que daban buenos resultados y las he seguido usando a lo largo del tiempo y son las que ahora, por ejemplo, enseñó en un taller que doy con un programa que tengo en América Latina que se llama *del futuro Iluminando*.

Gabriela: Perfecto y justo iba para allá. Me gustaría que me hablara un poquito más sobre el proyecto, cuál de su objetivo y cómo se hace la capacitación a los embajadores o cómo es todo ese proceso.

Dra. Ángeles: Bueno empezó en el 2020 de manera formal sin embargo la idea. Tiene cuando yo. empecé a hacer lo hacía con el sindicato y estudiaba es un trabajo voluntario, o sea, nadie te paga. La parte social puede desarrollarse sobre todo en comunidades que tienen desventajas.

Y teniendo eso en mente, yo quería hacer lo mismo en mi país, pero estando en el Reino Unido era complicado en el 2017. Me invitan a un congreso que se llama Innovation much. Creo que solamente se hizo una edición en México. La universidad nos pagó el vuelo a algunos compañeros y a mí para ir a México y platicar de nuestras de nuestros proyectos de investigación y de lo que aquí en la universidad. Medí a la tarea de buscar gente que quisiera ser divulgación científico que me diera la posibilidad de hacer equipo con ellos para hacer divulgación científica en México.

Yo no sabía, como no tenía idea, lo único que sabía era que quería hacer divulgación en México de la misma forma en la que aquí conozco muy poco, o muy poco sobre cómo son las políticas y las culturas de divulgación allá, todo lo que aprendí lo aprendí aquí. Todo lo que practicaba lo practicaba aquí, entonces encontré gente muy entusiasta, pero aparte también muy trabajadora en ese sentido y muy comprometida con la divulgación y una de esas personas fue la directora del Consejo Estatal Ciencia y Tecnología de Baja California Sur la doctora Laura Treviño en la cual me invitó a un programa que ya tenía que se llamaba *Mujeres a la Ciencia* entonces nos conectamos por Skype en aquella época en 2018.

Yo les enseñaba a los estudiantes, ella iba a una preparatoria o una secundaria y conectaba a su equipo sus computadoras, sus pantallas y todo entonces en el laboratorio. Yo les enseñaba mi laboratorio les platicaba porque estoy en el Reino Unido les hablaban sobre mi trabajo un poquito el concepto de cómo funcionan las fibras ópticas y les mostraba que es una fibra óptica y en el laboratorio, entonces está muy padre porque tenían acceso a mi laboratorio cosa que yo no puedo hacer, por ejemplo, cuando voy a las escuelas no puedo meter a mi laboratorio, pero con Laura y con su programa sí podía.

Creo que fue un par de años con ese programa y también algunas organizaciones civiles me contactaron para hacer igual divulgación en casas hogar y en algunas organizaciones y como fundación, pero yo seguía sin hacer divulgación en México como lo hacía yo aquí.

Era más Public Engagement en donde soy yo les ayudó a que vean que hay más, no qué hace un científico, qué hace una mexicana en el Reino Unido, pero no era la divulgación como tal. Entonces yo tenía desde el 2016-2017 esa inquietud. En 2018 organizamos un evento grande aquí, un simposio y vienen 45 diferentes instituciones dentro del Reino Unido y México, dentro de esas instituciones. Juntamos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Reino Unido y al de México, vino el Politécnico, investigadores del Politécnico, la UNAM y la UAM y el Tec de Monterrey y bueno 40 instituciones eso incluye varias universidades.

Aquí en Reino Unido no tengo la lista completa, una de París y una de Italia entonces dentro de ese encuentro les digo: bueno es que quiero hacer algo de divulgación científica en México, pero no sé muy bien cómo". Entonces me dijeron: "Bueno, plantea un proyecto, preséntalo y vemos cómo te apoyamos". Estaba en el proceso de terminar mi tesis doctoral, entonces tampoco tenía mucho tiempo para hacer un proyecto y en el 2020 en medio del de la pandemia.

A través de mi red de colaboración global que tengo alguien que está en Canadá me dice conozco a una chica colombiana que está en Irlanda y quiere hacer lo mismo, pero en Colombia. Nos pusimos en contacto y empezamos a platicar y coincidimos en que las dos queríamos hacer divulgación como lo hacíamos en nuestras universidades, pero en nuestros países. Llegamos a la conclusión de que por muchos recursos, que consiguiéramos si podíamos ir una vez al año a nuestros países y hacer divulgación íbamos a tener un impacto muy pequeño, porque cuánta divulgación podíamos hacer en un viaje y el costo era muy alto. O sea, ir a México para mí son casi dos mil dos mil libras considerando el hospedaje y todo, cuántos niños puedo atender 100, 200, 500 lo dudo mucho tener el contacto allá para que me abran las puertas de las escuelas. ¿Cuánto realmente esos niños van a aprender de mí? Es muy poco. Entonces dijimos tenemos que encontrar la manera de generar un impacto tal que se quede en el país que realmente haga una diferencia y que realmente cierre la brecha entre la sociedad y la ciencia que se quite el estigma y de que los científicos que hacen divulgación no son científicos serios, que por el contrario los científicos serios hacen divulgación. Porque la sociedad les paga sus investigaciones, les paga su sueldo y la investigación que hace tiene un impacto directo en la forma en la que la sociedad se desarrolla entonces crear ese cambio de paradigma ese impacto requería un proyecto a largo plazo.

Y requería recursos y entonces lo que decidimos fue empezar a bosquejar ese proyecto, formando divulgadores científicos de una manera seria y sistemática que permitiera que fuera autosustentable a largo plazo. Que desarrollaron una red de colaboración, sino global, por lo menos regional partiendo de que tenemos una lengua común y que necesitamos romper la barrera del lenguaje, porque muchas de las herramientas y al principio las investigaciones que se hacen de buenas prácticas de la divulgación, cómo mejorar el impacto en el público engagement y en la divulgación están en inglés, pero cuántos, olvídate en México, porque es un porcentaje más o menos alto, pero vete a todo América Latina ¿qué porcentaje habla realmente inglés? ahora de ese porcentaje ¿qué habla realmente inglés, cuántos tienen acceso a los artículos científicos? Porque hay que pagar suscripciones para adquirir esos artículos científicos entonces.

Entonces se va reduciendo cada vez más la práctica de divulgación científica no están realmente basadas en conocimientos previos o en teorías previas o prácticas ya probadas que dicen esto funciona y esto no funciona. Son más como yo empecé, voy hacer esto y si no funciona me regreso. Ah, no funciona, pero aparte al ser una actividad no reconocida de manera seria. Entonces los que hacen investigación a la divulgación, lo hacen en su tiempo libre y como van pudiendo porque le tienen que dedicar más tiempo.

Al ser reconocidos como científicos no sé si va siendo claro, entonces dijimos. Bueno, ¿cómo hacemos? Bueno, primero necesitamos tener un plan, cómo los vamos a formar y cómo nosotras somos investigadoras en áreas, que no son de comunicación, ni son de educación, ni son de desarrollo profesional, tuvimos que contactar a gente, que si lo supiera aparte, queríamos incluir dos temas súper importantes en esa preparación uno era la inclusión de diversidad equidad e inclusión y el otro corte era que fuera accesible que fuera accesible para todos.

Pero, que también, sea como de mucho contacto, entonces tenía que ser en línea porque no podemos tener una persona entrenando todo el tiempo a toda la gente, tenía que tener una base sustentable y documentada que tuviera mucho énfasis en la inclusión sobre todo en gente con problemas de discapacidad.

Porque si no ponemos ese apartado, entonces nos vamos a que la inclusión es de género y no la diversidad y la inclusión es mucho más amplia, y eso también incluye la parte social, o sea, pensar en que yo le tengo que dar una actividad de divulgación a alguien en la ciudad de la misma forma en la que se la doy a alguien en una comunidad rural, pues está muy mal porque no es así, porque las necesidades de ambas comunidades son diferentes. Yo no puedo ir a decirle a alguien en una comunidad rural que es una fibra óptica partiendo del hecho de que la fibra óptica sirve para internet cuando en esa comunidad no tienen ni luz, entonces es un concepto totalmente abstracto que dicen y eso a mí que fregados me interesa cuando no tengo ni luz y no tengo ni para comer, o sea, ¿por qué? Para mí es relevante la óptica, ¿en qué me beneficia en mi vida? ¿cómo yo lo voy a relacionar en mi cerebro? ¿cómo hacer un proceso de aprendizaje cognitivo que es tan abstracto?

Porque algunos dicen: “No sé de qué me hablas”. Entonces tengo que usar otros conceptos, tengo que usar otras herramientas para realmente generar actividades incluyentes. Todos estos conceptos los empezamos a platicar con un par de investigadoras de la Universidad del Valle de Colombia que muy amablemente se ofrecieron como voluntarias para ayudarnos, dijeron: “sí, les ayudamos a desarrollar el contenido”, pero fue con muy pocas herramientas lo hicieron con su teléfono, computadoras ahí no teníamos, ni un sistema de edición muy avanzado y empezamos, también a contactar a nuestra red de colaboración que sabemos que hacen divulgación en sus países. Tienen una amplia experiencia haciendo divulgación, les contamos nuestra idea les encantó y entonces nos regalaron un video. Les hicimos una serie de preguntas y ellos grabaron videos con buenas prácticas en divulgación científica que ellos aprendieron en sus actividades.

Las incluimos en el entrenamiento, necesitamos una plataforma para poner todo eso y el proyecto se lo presentamos a una organización que se llama *Triple foto ne-xualti*, les gustó y ellos patrocinaron la plataforma y los recursos para que ese curso esté en línea aparte nos ofrecieron a los embajadores esté darles una ayuda económica para la compra de materiales y hacer actividades cada año y nos mandan que 200 dólares, pero alcanza para comprar materiales o para pagar camiones o lo que se necesite para atender sus actividades.

Así empezamos con un piloto en el 2021, ya con el entrenamiento hecho, con el apoyo de los videos de los expertos, les llamamos expertos porque son es una combinación rara de palabras, pero son los expertos en auge más los recursos que nos dio fotones. Es una convocatoria para un piloto de gente que quisiera ayudarnos a a probar y darnos feedback, de qué es lo que le tendríamos que mejorar al programa, ese piloto nos ayudó también a ver ¿cómo cuáles son las etapas que tendrían que pasar los embajadores a lo largo de su preparación?, ¿cuánto tiempo iba a llevar, cómo se iban a hacer los procedimientos para solicitar los recursos?, ¿cómo se iban a enviar los recursos después de que terminen?, ¿cuál es su ciclo de trabajo dentro del programa.

Fue muy interesante todo ese año, sacamos muchos datos del piloto, atendimos 300 niños, bueno entre niños y jóvenes, y salió nuestro primer lote de Embajadores STEM. Para empezar en el 2022 fue la primer convocatoria abierta y nos encontramos muchísimos problemas de logística, del tiempo de respuesta hacia la gente. ¿cómo íbamos a lanzar la convocatoria la apertura de las universidades hacia esta convocatoria? La credibilidad del programa. Ese programa de 2022 se extendió 2022-2023 en donde hemos ido ajustándolo, pero esperamos que a partir del siguiente año sea un ciclo de un año empezando en septiembre y cerrando en diciembre de cada año.

Lo que se busca justamente con este programa es que la gente se inscriba a partir de una convocatoria abierta, les mandamos un correo dándoles la bienvenida y les damos un taller presencial y bueno en línea virtual porque la intención es crear una red de colaboración en toda América Latina entonces hay gente en México, Colombia y Argentina.

Entonces juntamos un taller en donde les decimos cuáles son los objetivos de *Iluminar el futuro*, qué se espera de ellos, qué se espera de nosotros ¿Cuál es el ciclo de trabajo? ¿Qué etapas tienen que cubrir el tiempo en el que lo tienen que cubrir y demás? Y se les da la introducción, de qué van a ver en el curso en línea. Son cuatro etapas, se les enseña cómo diseñar su actividad científica, qué considerar dentro de la planeación de su actividad científica y se les dan herramientas teóricas dentro del taller en línea. Diseñar esas actividades basadas en su propia experiencia, se les da se les habla un poquito de buenas prácticas y también, se les dan algunos ejemplos de buenas actividades científicas de buenas actividades de divulgación y queda abierta una línea de comunicación constante durante ese año, entre estos nuevos embajadores estén que están en entrenamiento y la gente que administra el programa y los expertos de años previos.

Después se les da acceso a la plataforma y en la plataforma tienen cuatro módulos, el primer módulo es de conceptualización, se les dan todas esas buenas prácticas, se les enseña cómo es que deberían de ellos de diseñar su actividad no les decimos qué actividad diseñan porque como es un programa en general, este ellos pueden diseñar la actividad que quieran de la carrera que quieran, puede ser medicina, puede ser biología, puede ser astrofísica, puede ser física, puede ser matemáticas lo que ellos quieran, pero tienen que basar su actividad en algunos conceptos básicos, por ejemplo, tienen que definir cuál es el objetivo de su actividad, cuál va a ser el concepto que van a enseñar, por ejemplo, yo no puedo ir a hablarles de náutica es bonita, eso no es un concepto, pero sí, un concepto es hablarle sobre la difracción ese va a ser el concepto que les voy a enseñar, porque voy a enseñar ese concepto porque es un grupo y ese es identificar a nuestro público es un grupo de secundaria que está viendo en física los fundamentos de óptica.

Entonces ya se tienen un objetivo general y aprendo a conocer a mi público ahora ¿cuáles es ese objetivo General y ahora, cuáles son los específicos? y ah bueno lo describo, “es que ellos entiendan como la luz viaja”. Entonces si es un grupo de segundo o tercero de secundaria de una ciudad, por supuesto que todos tienen internet, entonces les puedo explicar este concepto fundamental sirve para esto y lo escaló a un macro y entonces hace sentido que lo que están aprendiendo en la escuela va más allá del aprender una fórmula matemática y cómo impacta a nivel global y cómo ese camino está relacionado con el desarrollo científico de este concepto y su aplicación a gran escala.

Entonces después tengo que decir bueno, ¿a qué me enfrente? Ah, pues que no lo entiendan o que la maestra no les ha explicado bien el concepto o que no hayan tenido los materiales o que hay alumnos que tienen problema visual sí me entiendes, entonces ir conociendo el público y el curso en línea los va llevando de la mano a que vayan razonando y diseñando su propia actividad en base a todos estos conceptos les damos la herramienta y al final cuando ellos terminan una parte importantísima de este curso es que les enseña a cómo evaluar algo que actualmente no se hace la gente va se para enfrente de una clase y dice este es el concepto como si fuéramos a dar una clase, se da la media vuelta y se va, qué tanto realmente fue impactante para los alumnos o para la gente no sabemos, pero algo que no se mide nos puede mejorar. Entonces les damos herramientas para que aprendan a Cómo medir.

Y una cosa es medir ¿qué tanto aprendieron y otra cosa es evaluar, qué tanto impactó la actividad medir el si aprendieron o no' es fácil porque tú puedes poner como una especie de cuestionario y dices, dime tal cual cosa basado en lo que aprendiste y sigue aprendieron, te lo van a constar bien y si no aprendió, te lo van a contestar mal y se acabó, pero ahí lo único que vas a averiguar es que tanto aprendieron desde la punto de vista académico medir el impacto es evaluar, qué tanto hubo un cambio de paradigmas y de pensamiento y de percepción por parte de los individuos hacia lo que tú. Estás enseñando o hacia la ciencia en general y ese realmente es el objetivo de *Iluminando el futuro* lo demás son herramientas que te van a llevar a ese punto el objetivo de *Iluminando el futuro* es desarrollar un un programa una red de colaboración regional que ayude a cambiar el proceso, que en vez de sea una herramienta es un programa muy ambicioso a largo plazo, pero que creemos que es un programa muy ambicioso y define el piloto fue en el 2021 y se logró atender a más de 200 personas como te decía entre niños y adultos en México Colombia Chile y Perú.

Yo creo que el primer punto es que logramos iniciar una red de colaboración regional que eso ya es, increíblemente bueno, hay gente que participa como expertos que nos dieron los vídeos y demás, que en el momento en el que nosotros les decimos vamos a hacer esta actividad con *Iluminando el futuro* de inmediato se involucran. Es un tiempo que nos dan de manera voluntaria o sea, no les pagamos y es gente que está en Canadá, Estados Unidos, Alemania, Francia, el Reino Unido, o sea, es una mirada global muy importante.

Yo creo que ese ya es un impacto súper importante porque son gente de América Latina que tenemos un objetivo común que es el desarrollo de la región, no importa en que parte del mundo que estemos, hacemos equipo y eso para empezar ya es un impacto brutal. Ahora en cuanto a la sociedad como tal, necesitamos más datos. Necesitamos medir de alguna manera a largo plazo, cómo es que esa gente que está ahorita tomando estas actividades por parte de nuestros embajadores a largo plazo van a irse a la universidad o no están percibiendo la ciencia como una carrera a largo plazo.

Esos datos no los podemos tener ahorita, lo que sí te puedo decir es que, la gente que está tomando el programa que se está convirtiendo en embajadores STEM si están convirtiendo o o están trabajando en equipo y se están sintiendo parte de un grupo que está haciendo un cambio. Esa motivación y ese grupo va a lograr grandes cosas a largo plazo la siguiente convocatoria es en febrero para el siguiente año el 2024 y en enero cerramos el confort del 2023 y vamos a poder determinar cuántos de los embajadores que terminaron el programa se quieren convertir en expertos porque una vez que son embajadores no termina su ciclo si ellos quieren pueden convertirse en expertos para entrenar. Los nuevos embajadores tienen la posibilidad de seguir aplicando para nuevos fondos para nuevas actividades.

Entonces, en la página web que vamos a abrir a finales de este año también se va a crear un portal para que los embajadores que ya tomaron su curso puedan ir reportando las actividades que van haciendo y nos puedan decir: "Atendimos a esta escuela y atendimos tantos niños y esos niños y esos papás nos puedan dar retroalimentación de que les pareció la actividad".

Además de tener feedback o retroalimentación de las comunidades tenemos retroalimentación de los embajadores, hay embajadores que quieren seguir participando de una manera todavía mucho más activa y se convierten como en entrenadores, o sea, es un ciclo completo en el que la comunidad sigue participando y ese ya es un impacto increíble perfecto. ¿Cuánto tiempo lleva la evaluación de acto del feedback?, por ejemplo, ¿cuándo hubo nada más es por medio de un cuestionario o si regresan a la comunidad o cómo le hacen? Cada embajador puede diseñar su evaluación como ellos consideren mejor porque como te digo no es restrictivo qué el concepto van a enseñar o cómo lo van a enseñar, simplemente les damos las bases de buenas prácticas, de qué es lo que se busca, cuál sería el proceso de planeación, cuál es el proceso de ejecución y qué es lo que se busca en la evaluación, una es la parte académica y otra es la parte medición del impacto.

Les damos algunos ejemplo un cuestionario de cómo evaluar la parte académica y les damos un ejemplo de cómo evaluar la parte del impacto. Un ejemplo es dibuja un científico. La otra es un cuestionario muy simple de antes de esta actividad, ¿habías tenido contacto con un científico? sí o no, si te dicen que no, entonces ya es un gran impacto porque por primera vez.

Si te dicen que sí. Ah, bueno, preguntas ¿Alguna vez habías percibido la ciencia como una posibilidad para que tú fueras científico? sí o no, entonces les haces preguntas muy concretas, de qué piensas antes y después de la actividad entonces si tú ves un cambio en el pensamiento de lo que te reporta la gente ya estás midiendo.

Tan simple como eso idealmente y hay programas que lo que lo hacen y que lo han hecho aquí, van a una comunidad, a una escuela es una forma de intervención, se hace divulgación y al año vuelven a a ese mismo grupo a esa misma escuela y al año vuelven a regresar, entonces van viendo cómo es que la ese grupo va cambiando su forma de ver la ciencia. Si van mejorando o si no van mejorando, si los conceptos que aprendieron se les van quedando. Por ejemplo, un estudio muy interesante que se hizo aquí de un paleontólogo que como al año los estudiantes que antes no sabían nada sobre paleontología ni siquiera lo que era, al siguiente año cuando ellos regresan se dan cuenta de que muchos de los estudiantes que atendieron un año previo ya identifican algunos dinosaurios, por ejemplo ya identifican algunos huesos, ya saben cómo se hace la exploración y regresan al tercer año y no solamente eso, sino, identifican las diferentes etapas, entonces es muy claro que la intervención de esta divulgación con este grupo creó una visión diferente en ese grupo y que su proceso cognitivo sobre ese tema en particular se volvió más inquisitivo se volvieron más curiosos al tema y que lo reflejan en su proceso de aprendizaje.

Gabriela: Por último una de las preguntas del millón que me gustaría saber ¿cómo un comunicólogo o una comunicóloga puede aportar a este tipo de proyectos? Obviamente es un trabajo multidisciplinario y también la comunicación es multidisciplinaria,, pero ¿de qué forma se necesita?

Dra Ángela: Que se puedan sumar personas, no desde esa trinchera. Mira los que hacemos ciencia. Estamos muy cuadrados. La verdad nos faltan muchos recursos de comunicación. Nosotros creemos que el comunicar la ciencia es el paper que sacamos en una revista indexada y sí en efecto es una forma de comunicación, pero es una forma de comunicación a nuestros pares, O sea, alguien que entiende nuestros los conceptos que estamos hablando de los conceptos que estamos y se vuelve otra vez algo cerrado dentro de la comunidad.

Ciencia nos es muy difícil expresar y explicar estos conceptos que nosotros trabajamos todos los días en laboratorio, en el clean room, en nuestras simulaciones al público en general, bajar el lenguaje sin sin llegar a como dices demeritar o creer que la gente es tonta, no obvio, no podemos usar los mismos términos, pero sí los podemos ir enseñando poco a poco en un lenguaje más accesible. Eso no lo sabemos hacer nos cuesta mucho trabajo requerimos de aprender a cómo dirigirnos a la gente y entender los públicos que tenemos enfrente. Yo no le puedo explicar que es una fibra óptica de la misma manera a alguien de licenciatura que alguien te la prepa o que a un niño de primaria, no le puedo explicar ¿cómo funciona el internet? de la misma forma o el internet el explicarle cómo funciona el internet a alguien en la ciudad que alguien en provincia o alguien en una comunidad remota.

Entender esos públicos y entender cómo comunicarme con esos diferentes públicos es algo que se tiene que aprender herramientas de comunicación, no solamente oral también, escritas también, visuales auditivas es algo que tenemos que aprender tenemos que aprender que hacer divulgación no es pararme enfrente de un grupo y dar una clase como si fuera un maestro.

Si no hay el mensaje, no va a llegar de forma. Entonces son habilidades que nosotros tenemos que aprender. Y en una hora de intervención que yo tengo con ese público crear ese ese Mindset, o ese cambio de de pensamiento, o cambiar esos paradigmas es todo un reto. Entonces yo creo que el papel de los comunicólogos aquí es sumamente importante; número uno para ayudarnos a desarrollar herramientas más eficaces más efectivas y dos; que nos enseñen a cómo transmitir ese ese mensaje y esa comunicación de forma eficaz, clara.

Gabriela: y también, a nosotros nos gustaría que nos enseñen más acerca de ciencia, no porque pues podemos tener todas las técnicas de comunicación porque en realidad a nosotros nos enseñan a transformar información en mensajes, pero pues también no puedes comunicar algo que no entiendes.

Dra. Ángeles: Entonces, es importante como trabajar interdisciplinariamente en esa parte sí, o sea, mira, yo no puedo pretender que aunque estás aquí conmigo y aunque estás en el Centro de Investigación de óptica te voy a poder enseñar todo lo que hacemos o sobre fotónica claro, sobre todo lo que implica la la tecnología de fibras ópticas, pero si te puedo mostrar qué es lo que hacemos y entonces basado en eso te puedo decir. Mira, yo hago este tipo de actividades o me gustaría que la gente aprendiera este tipo de cosas y se me ocurren estas ideas entonces trabajar en equipo. En conjunto y decir "Se me ocurre esto qué herramientas tengo y ustedes". Bueno, irán adquiriendo conocimiento a la mejor muy superficial de diferentes disciplinas porque bueno, ahorita es fibra óptica, pero cuando regresas a México estoy segura, que vas a trabajar con otro tipo de investigaciones como de Biología, o de Química, Antropología o con otros investigadores que también te enseñarán, qué es lo que ellos hacen y cómo lo hacen entonces las herramientas que tú puedas generar para ellos son diferentes a las que puedas desarrollar para nosotros. Yo creo que la base es la misma tú como comunicóloga nos vas a enseñar cómo hay formas más eficaces de transmitir mensaje que a lo mejor son la base que nosotros tendríamos que tomar y si ustedes pueden publicar sobre esas bases sobre las mejores técnicas y sobre las mejores herramientas de comunicación. Nosotros podemos agarrar todo eso que

ustedes van generando e ir alimentando nuestro propio proceso.

Gabriela: Eso sería c la entrevista que preparé, pero sí creo considero, que en México si hay un problema no sé si sea de egos, pero sí es el investigador quiere hacer por su cuenta la comunicación, pero también el comunicólogo, quiere hacer por su cuenta la divulgación, como que no hay un trabajo en equipo.

Dra. Ángeles: Se puede o sea, no, no debería porque un comunicólogo no va a poder comunicar la ciencia, sino la conocen y un científico no va a comunicar bien la ciencia, si no tiene herramientas adecuadas para hacerlo vuelvo a repetir, ¿qué hacemos? Nos paramos en frente de una clase, ¿qué es lo que aprendimos? Nos paramos en frente de un grupo en una clase y damos una clase, eso no es divulgación, la divulgación es crear un puente entre la sociedad y la ciencia, crear ese ese conocimiento de que tienen los científicos y hacerlo que resuene en la comunidad desde el punto de vista de por qué es importante mi investigación para ellos en su vida, eso es la la divulgación.

O sea, sí, está bien, padre la última fibra óptica. pero el ejemplo que te di hace rato, o sea, yo no puedo ir a una comunidad en la sierra de Oaxaca de hablarles sobre fibra óptica y sobre la magnitud de lo que implica la nueva fibra óptica y las redes,

porque no tienen luz. No, no tiene sentido claro para ellos como sociedad para todos es importante que tengamos internet, pero para ese grupo en particular es irrelevante, pero si yo puedo crear una semillita de curiosidad dentro de ese grupo, de qué es la óptica y fascinarlos con el estudio de la óptica y que eso puede llevarlos a tecnologías mucho más grandes relevantes para ellos, entonces esas semillita de curiosidad los va a motivar a aprender más adelante a cuestionarse el objetivo de nosotros como divulgadores es ayudar a que la gente tenga curiosidad y empiece a cuestionar y a tener un pensamiento crítico de su entorno, ese es nuestro objetivo.

Es que si usamos un concepto muy particular porque es en el que soy experto, sí, sí es cierto porque yo no puedo hablar de algo que no conozco. Yo no voy a ir a hacer divulgación sobre Alzheimer no tengo idea, claro, no voy a ir a hacer divulgación sobre biología, marina, no tengo la más remota idea, por eso voy, hablo de lo que me dio a conocer que decir que cuando soy experto en algo, la verdad es que está medio bizarro, eso los que dicen que son expertos, pero bueno, eso es otro punto aparte, pero cómo lo hago ahí es en donde necesito el comunicólogo por esto decía *Iluminando el futuro*. Yo no hice el entrenamiento, tuve que ir con alguien y decirle. Mira, estas son mis ideas. Esta es mi experiencia y esto es lo que buscamos ahora con tu experiencia. Dime cómo le podemos hacer y esas personas hicieron el entrenamiento si es el mejor o no, yo estoy segura, que no todo está susceptible a mejor.

Estoy segura que tiene muchísimos problemas y que le podemos mejorar, pero ya empezamos con algo, claro, yo voy y te digo "Gaby fíjate que quiero hacer este discurso y quiero usar estas herramientas visuales, qué opinas comunicarlo, me recomiendas otra herramienta, este es mi objetivo". Esta es mi experiencia. Dame tu feedback, dame tu experiencia y lo hacemos juntos el problema está en que nos estamos trabajando en equipo queremos hacer a fuerza lo que nosotros calzamos dice, no escuchamos y cuando alguien nos da retroalimentación nos sentimos agredidos.

Justamente eso es lo que buscamos en *Iluminando el futuro* el cierre de esa brecha la sociedad se merece saber qué hacemos los investigadores y por qué lo que hacemos es relevante porque deben seguir invirtiendo en investigación y los investigadores tenemos que tener, no sólo la humildad de entender que no somos dioses. Y segundo que nos debemos a esa sociedad porque son los que pagan nuestras investigaciones. Pero bueno, es otra vez un cambio de decepción que no va a ser fácil y que puede llevar muchos años, pero ahí vamos.

Gabriela: Gracias Doctora.

