

# sekas

| DE LA CIENCIA |

Una contribución desde el diseño, a la difusión del rol actual de la mujer en las ciencias exactas y naturales en Chile, fomentando la participación de las jóvenes en esta área.

**Vanessa Silva Hidalgo**

Proyecto para optar al título profesional de Diseñador Gráfico

Profesor guía · Roberto Osses Flores  
Santiago · julio 2019



FACULTAD DE  
ARQUITECTURA  
Y URBANISMO

**UNIVERSIDAD DE CHILE**



# sekas

| DE LA CIENCIA |

Una contribución desde el diseño, a la difusión del rol actual de la mujer en las ciencias exactas y naturales en Chile, fomentando la participación de las jóvenes en esta área.

**Vanessa Silva Hidalgo**

Proyecto para optar al título  
profesional de Diseñador Gráfico

Profesor guía · Roberto Osses Flores  
Santiago · julio 2019





# Presentación

| *Capítulo I* |

## Resumen

El proyecto Sekas de la ciencia, se genera bajo el contexto de la invisibilización y falta de participación de las mujeres en el campo nacional de las ciencias exactas y naturales. A partir de una investigación histórica, social y laboral, así como también del análisis de expertos en torno al tema, se propuso como estrategia principal el uso de los modelos de rol, a fin de contribuir en soluciones que remedien esta problemática. Los modelos de rol permiten difundir el trabajo de las mujeres en ciencia, visibilizando así su vida, experiencias, aportes y obstáculos, pero además, ya que se presenta a una investigadora exitosa, libre de estereotipos sobre quienes hacen ciencia y sin sesgos de género, se fomenta el interés en estas áreas del conocimiento e impulsa a las nuevas generaciones de mujeres a comprender que ellas también pueden seguir el camino de la ciencia.

Lo anterior se llevó a cabo a través de la producción de una pieza audiovisual animada, que relata la vida de la Dra. en Astronomía Bárbara Rojas Ayala, poniendo énfasis en el desarrollo del personaje, el cual favorece que las jóvenes espectadoras se sientan representadas, mientras que el estilo gráfico es amigable, llamativo e ilustrativo, evocando empatía y emocionalidad frente a la historia contada.

**Palabras claves:** Mujer / Ciencia / Modelo de rol

## Motivaciones personales

La ciencia se me presentó de niña gracias a mi padres, quienes a pesar de no tener estudios superiores, estimularon tanto como pudieron mi creatividad y curiosidad a través de videos, libros y juegos, con el fin de potenciar en mí un aprendizaje integral y no solo humanista como suele pasar con la mayoría de las niñas chilenas de bajos recursos. Sumado a esto, tuve la suerte de toparme con profesores que me apoyaron e incentivaron en la sala de clases y a través de concursos, talleres y charlas para que progresara de igual forma en asignaturas científicas y humanistas. Estas condiciones me impulsaron a estar en una constante búsqueda de conocimientos desde distintas disciplinas y a pesar de no haber escogido como primera opción una carrera de investigación científica, si se desarrolló en mí un fuerte interés por los avances y aportes al conocimiento provenientes de esta área.

Al entrar a la etapa superior comencé a estudiar diseño sin saber bien a que me enfrentaba, pero una vez inmersa comprendí que es una disciplina con un potencial de transversalidad enorme, que me permite participar en iniciativas sociales, artísticas, científicas, políticas, etc., lo que he aprovechado a lo largo de múltiples entregas dentro de la carrera, sobre todo al mezclar la expresión visual con la ciencia. Hoy, a través de este proyecto quiero volver a utilizar el poder comunicacional del diseño, pero ya no sólo para divulgar el conocimiento científico al público general, sino más bien como un medio de protesta y promoción para quienes trabajan en este campo a nivel nacional.

En cuanto a las ciencias en Chile, hay que señalar que su problema no solo radica en las segregaciones de género, y es que en general tanto hombres como mujeres investigadoras son pocos y no todos logran un financiamiento decente para realizar su tarea, pero particularmente en el caso del sector femenino, ellas tienen aún más complicaciones y obstáculos para desarrollar todo su potencial. Por tanto, mi intervención con este proyecto no es solo como una aficionada a la ciencias que quiere que exista mayor difusión para que el público general comprenda, se interese y participe en el área, sino más bien como mujer que quiere apoyar desde su propia disciplina a que las comunidades y redes científicas sean más diversas, creativas y efectivas para entregar mejores soluciones frente a los nuevos problemas.

# Contenido

## I. Presentación

Resumen	04
Motivación personales	05
Introducción	10

## II. Investigación

<b>1 Fundamentación</b>	<b>16</b>
Planteamiento del problema de investigación	16
Justificación de la investigación	19
Objetivos de la investigación	22
<b>2 Antecedentes</b>	<b>23</b>
Rol histórico de la mujer en la sociedad chilena	23
La educación superior femenina en Chile	25
Mujeres en el área científica	40
<b>3 Estado del arte</b>	<b>46</b>
<b>4 Marco referencial</b>	<b>52</b>
<b>5 Marco teórico</b>	<b>54</b>

## III. Proyecto

<b>6 Referentes proyectuales</b>	<b>62</b>
Referentes conceptuales	62
Referentes funcionales	64
Referentes gráficos	67

<b>7 Planificación del proyecto</b>	<b>70</b>
Descripción del proyecto	70
Objetivo del proyecto	71
Metodología del proyecto	71
Sociabilización del proyecto	72
Gestión estratégica	74
Recursos y soportes tecnológicos	80
<b>8 Desarrollo y presentación del proyecto</b>	<b>82</b>
Pre-producción del material audiovisual	87
<i>Guión 01-03</i>	87
<i>Guión 04</i>	117
<i>Guión 05</i>	120
<i>Creación del logotipo</i>	160
Producción del material audiovisual	162
Post-producción	166
Difusión	167
<b>Futuro alcances</b>	<b>169</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>170</b>
<b>IV. Bibliografía y apéndices</b>	
Bibliografía	174
Apéndices	180
Apéndice A: Resumen entrevista Bárbara Rojas Ayala	180
Apéndice B: Resumen entrevista Carla Hermann Avigliano	186
Apéndice C: Guión versión 03	191
Apéndice D: Guión versión 05	193
Apéndice E: Planificación del test	195
Apéndice F: Transcripción grupos focales	198
Apéndice G: Transcripción entrevista	208

## Introducción

La formación del capital humano avanzado, vinculado con el progreso científico y tecnológico, ha provocado que los países logren altos niveles de crecimiento económico y social. A pesar de esto, el Estado chileno aún no ha dispuesto el apoyo necesario para otorgar óptimas condiciones en el desarrollo de investigadores e investigaciones dentro del campo nacional de las ciencias. En este contexto, existe un sector de los participantes que tienen además, otros obstáculos para desarrollar con integridad su potencial, nos referimos específicamente a las mujeres, quienes se ven afectadas por los sesgos y estereotipos de género en sus ambientes laborales y frente al público general.

Uno de los principales problemas que enfrentan es la invisibilización. Esta situación en el entorno académico, sumado a otros motivos propios del sistema de prestigio universitario, conlleva a que las investigadoras sean segregadas a los niveles más bajos en las jerarquías, apartándolas de los puestos de decisión, reconocimiento y visibilidad en el área. Frente al público general, debido al desconocimiento del aporte realizado por mujeres en ciencias, las jóvenes generaciones crecen con la percepción de que el campo científico es un terreno masculino, lo que sumado a la insistencia de los medios de comunicación por reproducir y repetir estereotipos tanto de género, como acerca los propios profesionales de la ciencia, decanta en la baja intervención e interés de las jóvenes por las carreras ligadas a las ciencias exactas y naturales, lo que no solo perjudica a las mujeres, sino que daña al propio campo, ya que la diversidad en los equipos científicos aumenta el potencial de este, para encontrar mejores y más rápidas soluciones.

En esta situación con distintas profundidades y enfoques, surge el interés de preguntarse ¿Qué puede hacer el diseño frente a esta problemática en el campo científico nacional? A raíz de este cuestionamiento surge el proyecto Sekas de la ciencia, el cual tiene como objetivo principal contribuir desde el diseño, a la difusión del rol actual de la mujer en las ciencias exactas y naturales en Chile, fomentando así la participación de las jóvenes en este ámbito.

El proyecto se concretará a través de la producción de un capítulo piloto, que mediante la técnica de la animación, un diseño de personajes y escenarios llamativos y un guión que utilice como elemento principal los modelos de rol orientado a jóvenes, expondrá la vida, experiencias, aportes y problemas superados por una científica vigente, exitosa y libre de estereotipos.

Esta presentación aspira principalmente a derribar los prejuicios aún interiorizados en gran parte de la población frente a quienes realizan ciencia, crear mayor interés en las jóvenes frente al conocimiento científico, así como también motivarlas a participar y que tengan la confianza de que al igual que la protagonista, ellas también pueden cumplir con sus metas académicas. De esta forma, se espera contribuir a largo plazo a la inclusión de más mujeres en carreras masculinizadas, mejorando de esta manera las condiciones en que se desenvuelven las investigadoras de hoy en día.

Por otra parte, el nombre “Sekas”, se deriva del término secas, usado generalmente por los más jóvenes para referirse a una persona exitosa o talentosa en su área de interés. El cambio de la “c” por la “k”, tiene un fin estético que permite acercarse aún más a la forma de escritura del grupo objetivo. En cuanto a “de la ciencia”, es una bajada que engloba esta temporada, dejando la posibilidad de que en un futuro se desarrolle el proyecto en otras áreas del quehacer humano, como “de la programación” o “del deporte”, etc.

### **Resumen del contenido**

La estructura del presente documento se compone de la siguiente manera: se dividió el contenido en cuatro capítulos principales. En el primero se realiza la presentación e introducción al tema, el segundo expone la investigación y debate para comprender el problema a abordar, en el tercero se expone el desarrollo del proyecto, para finalizar con el último capítulo que recopila las referencias bibliográficas y apéndices. Cada uno de estos apartados presenta secciones para profundizar en información más específica.

La primera sección es la fundamentación de la investigación, que se basa en el planteamiento del problema, la justificación de este y los objetivos de la investigación futura. En esta etapa se declara la importancia de la ciencia para el país, el nivel de participación de las mujeres en los campos de la ciencia y en la jerarquía académica, y posibles soluciones otorgadas por las mismas investigadoras, que son ejecutables desde el diseño.

En el segundo apartado se exponen los antecedentes generales para comprender la problemática, la que se dividió entre el contexto histórico local de las mujeres en ciencia y en la lectura del escenario actual sobre la participación de ellas a nivel nacional e internacional.

La tercera sección reseña el estado del arte en que se encuentra el tema, exhibiendo los programas, políticas e iniciativas gubernamentales y privadas que se llevan a cabo en Chile.

La cuarta sección sirve a modo de vitrina para los principales autores y sus documentos que serán utilizados en el marco teórico, el que es la quinta sección, donde se debate qué se comprende por sociedad patriarcal, las consecuencias de vivir en una sociedad patriarcal para las mujeres en las ciencias exactas y naturales, y finalmente qué rol cumple el diseño en el medio político, como un actor en la hegemonía patriarcal.

El sexto apartado se dedica a describir los referentes proyectuales de Sekas de la ciencia, los que van desde su similitud de concepto, su función y el estilo gráfico que se desea alcanzar.

En la séptima sección se dicta la planificación del proyecto, que ahonda en la descripción de este, la metodología que se seguirá para producir el episodio, el detalle de los sujetos e identidades que se vean afectadas por el proyecto, tiempos, costos y recursos a utilizar, así como el financiamiento para llevar a cabo la pieza de diseño.

La última sección describe en detalle el desarrollo del material audiovisual, el que se dividió en cinco etapas, desde la definición de la protagonista que inicia con la participación en eventos y creación de la entrevista; la pre-producción de la pieza que engloba el proceso de guión, storyboard, animatics, diseño de cuadros de arte o motionboards, casting, grabación y edición de la locución, dirección de la banda sonora, propuestas de logotipo, así como también un test para evaluar el desempeño del material antes iniciar la animación; la producción que aborda todo el proceso de composición, rig, animación y montaje, pasando así a la próxima etapa que se denominó post-producción del material audiovisual, donde se incluyen los efectos sonoros y visuales, además de subtítulos. La última etapa es la difusión, donde se describirán las estrategias para publicar el material y llegar así al público objetivo.

Para finalizar, se plantean las principales conclusiones y futuros alcances que dejó el proceso de investigación y desarrollo del proyecto Sekas de la ciencia.





# Investigación

| *Capítulo II* |

## 1. Fundamentación

### 1.1 Planteamiento del problema de investigación

Distintos personajes y organizaciones han clamado y se han lamentado por la falta de apoyo para con las ciencias, manifestando que “...al no apoyar a la ciencia hoy, estamos hipotecando el futuro de Chile” (Palma, 2015, párr.8), comprendiendo que en un país en vías de desarrollo como el nuestro, se deben establecer las bases para un crecimiento sostenido. A modo de ejemplo, “Los países que han logrado altos niveles de desarrollo económico y social, son justamente aquellos que, habiendo invertido de manera decidida en la formación de capital humano avanzado, lograron alcanzar un fuerte desarrollo científico y tecnológico” (Departamento de Estudios y Planificación Estratégica Departamento de Comunicaciones, 2008, p.10). Entorno a esto, la astrónoma María Teresa Ruiz, actual Directora del Centro de Excelencia en Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA) y Presidenta de la Academia Chilena de Ciencias plantea: “...más apoyo a las ciencias para que este país eventualmente no dependa si China nos deja de comprar cobre o no, sino que sea un país en que haya más neuronas introducidas al quehacer productivo del país” (Palma, 2015, párr.7). Por tanto, el incentivar y dar a conocer el trabajo de las ciencias en Chile se transforma en un tema de trascendencia nacional.

Sin embargo, a pesar de su importancia existe un sector de los participantes del campo de las ciencias en Chile, que tienen mayores obstáculos para desarrollar con integridad su potencial en el área, nos referimos específicamente a las mujeres. Ejemplo de esto es su participación en el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDECYT.

La participación promedio de las mujeres es de un 21,7%. Sin embargo, la participación de las mujeres es mucho menor que el promedio en Física y Astronomía, seguida por Ciencias de la Tierra, Ingeniería y Salud y Producción Animal, y mayor que el promedio pero aún bajo el 40% en Química, Medicina y Agronomía (...) Antropología y Arqueología, Educación, Historia y Filosofía, entre otras disciplinas, es un poco mayor pero aún está bajo el 50% pues alcanza en promedio, solo un 37,7% (Hidalgo, 2011, p.53-54).

Estas cifras demuestran no solo la escasa participación femenina de forma general dentro de las ciencias, sino que además permite visualizar como la distribución de las mujeres todavía se ve afectada por las llamadas ciencias feminizadas -sociales- y masculinizadas -exactas-, disminuyendo aún más la intervención de ellas en carreras ligadas a Física y Astronomía, Matemáticas, Ingenierías, etc.

Entre los impedimentos que experimentan las científicas, se encuentra la invisibilización profesional tanto al interior de su ambiente laboral como frente al público general, lo cual deriva en dos grandes problemáticas, en primer lugar: “Como resultado de este desconocimiento del aporte de las mujeres a la ciencia a través de la historia, desde la infancia crecemos con la idea que la ciencia es un terreno de los hombres” (Hidalgo, 2015, p.25). A modo de muestra, en el 2003 se llevó a cabo un estudio en el marco del Taller “Ciencia y Educación”, el cual arrojó resultados preocupantes.

Se recolectaron dibujos de niños y niñas de 10 a 13 años, a quienes se les pidió que dibujaran cómo imaginaban a una persona trabajando en ciencia. En la gran mayoría de los casos, tanto los niños como las niñas dibujaron a un hombre trabajando solo en un laboratorio (...) a menudo con un aspecto un tanto desequilibrado, lo que puso de manifiesto el extendido estereotipo del científico loco (Hidalgo, 2015, p.25-26).

Frente a esta situación, las propias investigadoras y científicas describen posibles soluciones que pueden ser abordadas desde el Diseño, debido a su poder de comunicación.

... se hace necesario visibilizar a las mujeres científicas y académicas relevando sus aportes, lo que se puede lograr al incluir en los textos de estudio modelos exitosos de hombres y mujeres que, rompiendo con los estereotipos de género han hecho aportes a la ciencia y al conocimiento (Rebolledo, 2011, p.25-26).

De modo que la solución de presentar a sujetos como modelos alejados del estereotipo de hombre blanco, que en muchos casos tiene problemas sociales, no solo sería una contribución para que las mujeres ingresen con mayor fuerza a las distintas disciplinas de las ciencias, sino que ayudaría a cambiar el imaginario colectivo que tiene el público general, que ahuyenta el interés y la curiosidad tanto a niños como a niñas en diversos niveles de la etapa formativa. En esta misma línea, la Dra. María Teresa Ruiz también da su opinión frente a esta situación, agregando además su experiencia en un proyecto de visibilización de su trabajo.

Comenzar a entusiasmar a las niñas desde la etapa pre-escolar, con programas entretenidos para enseñar ciencias. Mostrarles ejemplos de mujeres científicas que no obedecen a la idea preconcebida que los medios dan de un científico (...). Hace un par de años, el SERNAM publicó un cuento para niñas que novelizó mi vida desde lo que hacía como una niña hasta llegar a ser una astrónoma (Ruiz, 2011, p. 49).

El libro “Mi amiga del planeta azul”, al que se refiere la Dra. Ruiz se obsequió de forma gratuita a los niños pertenecientes a la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI) y en diversos colegios municipales, siendo un éxito entre los menores que tienden a tener mayor vulnerabilidad durante su aprendizaje.

Por tanto, una de las necesidades actuales que tienen las mujeres en las ciencias es dar a conocer al público general, su trabajo, sus aportes al conocimiento, pero también sus vidas para servir como modelo a las futuras generaciones.

En segundo lugar, la invisibilización también origina "...con frecuencia hay que hacer un esfuerzo extra para pensar en nombres de mujeres para un cargo o reconocimiento (Ruiz, 2011, p.50)., por tanto, también se liga al otro obstáculo femenino en las ciencias: la segregación vertical y horizontal en la jerarquía académica, situación que mantiene a las mujeres en las bases, lejos de los puestos de toma de decisiones y prestigio. Si bien, existen diversos factores que intervienen en el desarrollo de las profesionales e investigadoras, para Hidalgo (2015) existen situaciones concretas.

...las mujeres están muy subrepresentadas en todos los niveles de toma de decisiones, carecen de información para descifrar las claves ocultas del sistema, lo que dificulta sus avances en la carrera académica. Como consecuencia de esta marginalización, las mujeres a menudo subestiman sus propios logros, lo que las lleva a sobreestimar los requisitos que se requieren para postular a proyectos independientes o para ser promovidas a las jerarquías académicas superiores. Otra consecuencia de esta falta de participación es que por desconocimiento de las reglas del juego las mujeres suelen aceptar más responsabilidades académicas de las necesarias, lo que al limitar su tiempo para hacer investigación incide negativamente en sus carreras (p.34).

De manera que, a pesar de que los requerimientos para mujeres y hombres sean iguales en cuanto a la construcción y avance en la carrera, y el sistema de prestigio académico es uno solo, si se analizan desde la perspectiva del género se hace evidente el sello masculino presente en los modos de evaluación (Rebolledo, 2011).

Así pues, con responsabilidades académicas extras, Hidalgo (2015) se refiere a la mayor carga de docencia que realizan las mujeres en comparación a sus compañeros, produciendo que ellas avancen más lentamente en la carrera científica ya que, la diferencia de la investigación, la docencia tiene menos prestigio para la academia. Asimismo, es destacable que a pesar de preferir este enfoque, ellas tampoco resaltan en el área. Por citar un caso, en 2009 la Universidad de Chile contaba con 821 académicos(as) con grado de doctor, pero solo 159 eran mujeres (Sepúlveda, 2011)., y que existe una "...pequeña proporción de mujeres, menos del 10% en la jerarquía académica más alta de Profesor Titular. Más aún 3 de 36 académicos de número de la Academia Chilena de Ciencias, y solo 4 de sus 31 miembros corresponden a mujeres" (Hidalgo, 2011, p.54).

Todos estos obstáculos limitan las oportunidades de las mujeres en el área, significando un desmedro para la misma ciencia, así lo declaró la australiana

Nuria Lorente, ingeniero en instrumentación astronómica, durante su visita a nuestro país<sup>1</sup>:

La discusión sobre la participación de la mujer no es solo porque es lo correcto o solo importa a las mujeres (...). Habla más bien de cómo hacer nuestras comunidades científicas lo más diversas posibles porque si tenemos una buena diversidad, eso nos traerá mejores ideas y más creatividad en nuestro trabajo. Y si atacamos un problema desde distintos puntos de vista, nos llevará a mejores soluciones (García, 2017, párr.2).

<sup>1</sup> Lorente participó en la Conferencia Internacional Astronomical Data Analysis Software & Systems (ADASS) y el Encuentro sobre Equidad de Género en Astronomía e Ingenierías: ¿Cómo potenciamos nuestro talento?, ambos encuentros organizados en Santiago de Chile.

Finalmente, otro tópico de importancia es la remuneración obtenida por hombres y mujeres del área. Si bien no existe mayor transparencia en este tema, la Universidad de Chile (2014) desarrolló un documento en el que se retratan las diferencias salariales entre sus académicos y académicas.

En el caso de los Profesores Titulares, la mayoría de los organismos (10 de 11) presentan diferencias en el Sueldo Bruto favorables a los hombres, las que fluctúan entre el 4% y el 30%, con un promedio de 11% a nivel de Universidad (...). En Profesores Asociados, existen tantos organismos con diferencias favorables a los hombres (7) como a las mujeres (7). Sin embargo, a nivel de Universidad las remuneraciones siguen siendo mayores para los hombres en un 16% (p.25-26).

En conclusión, el texto declara que para la Carrera Ordinaria con una jornada laboral de 44 horas, en promedio las Académicas de la universidad gana un 24% menos que sus pares masculinos (Universidad de Chile, 2014). Por lo tanto, no solo tienen una participación menor en el área sino que además obtienen un sueldo menor por un mismo trabajo. El mayor conflicto que existe para superar esta situación es que sus compañeros no están conscientes de esta problemática.

Se hace necesario entonces, a través del poder comunicacional del Diseño, dar a conocer no solo sus historias de vida y aportes en el área, sino que además visualizar las problemáticas que deben afrontar en su día a día laboral y durante el desarrollo de la carrera académica.

## 1.2 Justificación de la investigación

Al hablar sobre la participación de las mujeres en la ciencia, gran parte del público general lo asociará a la figura de Marie Curie, doctora en física, pionera en el campo de la radioactividad y ganadora dos Premios Nobel (Binda, 2009). Pero si la discusión pasa a la participación de las mujeres chilenas en la ciencia, posiblemente poca información tengan las personas acerca del largo camino que tuvieron que pasar las científicas, académicas y profesionales para lograr las posiciones que obtienen hoy en día, mucho menos las dificultades que viven en

el presente y los aportes de estas al conocimiento. Por otro lado, tan solo en el 2015 murió Adelina Gutiérrez, la primer astrónoma chilena y ese mismo año se nombró por primera vez a una mujer, María Teresa Ruiz González, para ocupar el cargo de presidenta en la Academia Chilena de las Ciencias. Esto revela que en general, las mujeres no solo han tenido una baja participación en las ciencias en Chile, sino que además se le han dado pocas condiciones y oportunidades para desarrollarse dentro del campo nacional, produciendo una invisibilización de su figura, trabajo y aportes.

Por éstas y más razones es necesario comprender que no existe una solución única para el problema, sino que es un conflicto abordable desde distintos niveles de profundidad y enfoque, así mismo, es destacable su potencial de aporte desde distintas áreas, disciplinas y metodologías. En consecuencia queda preguntarse ¿Qué puede hacer el diseño para mejorar la difusión del rol actual de la mujer en las ciencias exactas y naturales en Chile? En primer lugar, la académica especialista en historia del diseño, Penny Sparke (2004) define la disciplina de la siguiente manera:

...se atribuye al diseño una función formativa dentro de la sociedad y la cultura, en tanto es capaz de comunicar mensajes complejos mediante su lenguaje visual y material y mediante los valores y contenidos ideológicos que conlleva. A su vez, estos mensajes se pueden gestionar y modificar, pero resulta difícil de ignorarlos. En este sentido, el diseño se contempla como parte del proceso dinámico a través del cual se crea (y no sólo se refleja) realmente la cultura (p.14).

De modo que la respuesta a la pregunta antes planteada está en la base del quehacer del diseño, su poder comunicacional permite entregar discursos, exponer historias, promocionar acciones, visualizar conflictos que ha simple vista, el público no advertiría o no comprendería y cambiar a través de la imagen preconcepciones y prejuicios, teniendo la capacidad de modificar la cultura. Por tanto, el entender, comunicar, divulgar y visualizar problemáticas complejas, así como planificar proyectos que permitan entregar correctamente mensajes a un público específico, sería el principal aporte que se podría entregar desde el diseño, acciones que las propias profesionales han declarado como útiles para combatir tanto la actual cultura científica en la que se ven sumergidas, como también la invisibilización y la segregación vertical y horizontal que experimentan dentro de las jerarquías académicas.

Como ejemplo de la importancia de la divulgación en la problemática, es pertinente citar a la Dra. Cecilia Hidalgo, quien en el año en el 2006 se transformó en la primera mujer en recibir el Premio Nacional de Ciencias Naturales.

...convirtiéndose en la primera mujer en ganar este premio en el país y en la segunda en ganar un Premio Nacional de Ciencias (en 1997, la Dra. María Teresa Ruiz había ganado este premio en la mención de Ciencias Exactas), señaló en una entrevista: “Ahora las estudiantes van a decir: ¡Ah, yo también puedo!. Cecilia se ha dedicado a la investigación y formación de científicos compatibilizando su exitosa carrera con otros roles como el ser esposa, madre y abuela (Sepúlveda, 2011, p.43).

En este caso, la académica desarrolla la idea de los modelos, transmitiendo a las generaciones más jóvenes, mediante su propia figura libre de estereotipos, que ellas también pueden ser científicas y llegar a puestos de decisiones y relevancia. Así mismo, el dar a conocer las historias de figuras vigentes y pioneras contribuye a revertir la invisibilización actual en el que se encuentran las mujeres del área, demostrando sus aportes incluso cuando los obstáculos para hacer carrera académica y ejercer eran más concretos que los actuales.

Sin embargo, no solo el mensaje es importante, sino el cómo se dice, y es ahí cuando el diseño adquiere relevancia y potencial. Ejemplo de esta situación es el caso del concurso de video “Mujeres Chilenas en Ciencias, descubriendo a las científicas de nuestro país” realizado por primera vez el año 2016, el cual tiene la finalidad de promover el quehacer profesional y cotidiano de las mujeres dedicadas a la ciencias naturales y exactas en nuestro país. Si bien, en la información del evento se describe: “El certamen busca mostrar de manera interesante a las mujeres que, desde algún ámbito de la ciencia, impactan en el desarrollo de nuestra nación” (Mujeres Chilenas en Ciencia, s.f.), la mayor dificultad que tuvo el proyecto es la falta de planificación visual, poco llamativa para la audiencia más joven, con varias carencias técnicas y de relato debido a que los autores eran del público general y no especialistas, pero que además, como certamen fue poco difundido, repercutiendo en la visibilidad de los materiales subidos a la red, entre los cuales se encuentra un video con tan solo 9 visitas, cuando ya ha pasado un año completo desde su liberación.

Por lo tanto, el diseño entrega soluciones visuales -y materiales- ante problemáticas comunicacionales existentes en cualquier área, ya que el diseñador tiene la sensibilidad para observar y entender el medio y el contexto social en el que se ve inmerso, percibiendo también las preferencias o prejuicios de la población, lo que le permite planificar no sólo gráficas dinámicas y llamativas que sean visibles para el público objetivo, sino que con sus herramientas de comunicación puede desarrollar proyectos competentes, que además de entregar el mensaje y enriquecer visualmente el escenario, incita el pensamiento crítico frente a situaciones que el mismo profesional hizo visible.

### **1.3 Objetivos de investigación**

#### **Objetivo General**

Contribuir desde el diseño, a la difusión del rol de la mujer en las ciencias exactas y naturales en Chile.

#### **Objetivos Específicos**

- Investigar los antecedentes clave para comprender la relación entre el campo de las ciencias y la participación femenina en el contexto nacional.
- Diseñar un modelo para difundir las problemáticas históricas y actuales de científicas y promocionar sus aportes al conocimiento, para aportar a la visibilización de la figura femenina en las ciencia en Chile.
- Implementar el modelo en el medio nacional como divulgador de la figura femenina en la ciencia, para contribuir a la reformación de la actual cultura científica.

## 2. Antecedentes

### 2.1 Rol histórico de la mujer en la sociedad chilena

Desde el inicio de la República diversos factores postergaron el desplazamiento femenino de la privacidad del hogar hasta el espacio público, sin embargo, el principal obstáculo que debieron afrontar las mujeres fueron los roles de género. “Dichos roles contienen normas descriptivas, expectativas consensuadas respecto de las conductas típicas de hombres y mujeres y normas prescriptivas, conductas deseables o admiradas de cada sexo probables de elicitar aprobación de los demás y proveer sentimientos de orgullo o vergüenza” (Godoy y Mladinic, 2009, p.54).

Por consiguiente, se esperaba que el comportamiento de las mujeres se adecuara a las facultades asignadas a su género, reafirmando las características de personalidad socialmente aceptadas, tales como la abnegación, sacrificio, delicadeza, suavidad, limpieza, cuidados hacia otros, etc., atributos que las convertirían en mejores dueñas de casa, compañeras, hijas y madres del hombre (Orellana, 2015).

De esta forma, lo femenino se definía en oposición a lo masculino. Ejemplo de esta situación es el discurso de Juan Aguilera (1909) en la Academia de los Libres Líderes en Copiapó:

...existen diferencias evidentes que responden a las características propias de cada sexo: sentimientos vs. razón. Mientras que al hombre lo define a partir de su físico y racionalidad, a la mujer la caracteriza por el dominio de las sensibilidades y el corazón. El hombre es “musculoso, fuerte, duro, [la mujer] delicada, sensible, nerviosa; aquél la aventaja por las facultades del cerebro” (p.118).

Estos comportamientos y papeles eran elementos intransigentes para las mujeres, roles respetados con el fin de contribuir desde la protección y privacidad del hogar, a la preparación de los hombres del nuevo estado, existiendo una desestimación por parte de la élite conservadora a todo aquello que amenace con alejarla de su labor, tal como lo fue el desenvolverse en áreas dominadas principalmente por los hombres al participar en la educación superior o al seguir un carrera profesional.

### 2.1.1 La mujer como piedra angular de la familia y la sociedad

Una de las principales tareas encargadas a las mujeres de mediados del siglo XIX y XX, era el ser madres, rol que las hacía responsables de la entrega de valores, principios y la primera instrucción de su familia, tal como lo retrata Klimpel (1962):

Si tener hijos se ha llamado la Misión de la Mujer, no se ha dicho solo por el hecho de tenerlo. Dar a luz un hijo y permitir que éste se transforme en un sujeto negativo para la colectividad es desconocer esa Misión, y por el contrario, es quebrantarla totalmente (p.19).

<sup>2</sup> La secularización se define como: “la inclinación de las personas a entender la realidad y la naturaleza de las cosas mediante la razón, dejando de lado la explicación religiosa” (Sánchez, 2006, párr. 2).

Sin embargo, es durante el proceso de secularización<sup>2</sup> del Estado donde este papel tomó mayor importancia a un nivel político-social para la élite chilena.

Se hizo visible que una mujer tradicional y conservadora podía constituir también un riesgo en el contexto de un Estado que busca consolidar su autonomía frente a la Iglesia católica y formar ciudadanos que no acaten otra forma de legitimidad que no sea la propia republicana. De alguna manera, las madres de los nuevos ciudadanos debían ser incorporadas al proceso que buscaba romper con la tradición política monárquica (Stuven, 2011, p.338).

En otras palabras, para los dirigentes de aquel entonces los valores, acciones y decisiones de las mujeres en el rol de madre, no solo afectaban a sus propios hijos y a su plano privado, sino que tenían consecuencias en la sociedad. Por ejemplo, el puertorriqueño Eugenio María de Hostos, educador, sociólogo e intelectual con una larga trayectoria educacional tanto en Latinoamérica como en nuestro país, expone ante la Academia de Bellas Letras en Santiago:

...el infinito número de crímenes, de atrocidades, de infracciones de toda lei... están clamando contra las pasiones bestiales que la ignorancia de la mujer alienta en todas partes, contra los intereses infernales que una mujer educada moderaría en el corazón de cada hijo, de cada esposo, de cada padre (Hostos, 1873, p.11).

Es en este contexto que se comienza a discutir si se debía mantener a la mujer en la ignorancia, o si era necesario que recibiera una educación orientada a la racionalidad y la lógica, con el fin de formar desde el hogar a la población bajo los principios de la época.

### 2.1.2 La feminidad frente a la instrucción superior

Para el sector más conservador de la sociedad, los comportamientos establecidos como femeninos se verían abandonados si la mujer se enfrentaba a una instrucción avanzada, desencadenando en un desmedro a la devoción por la iglesia y la familia,

amenazando así el equilibrio social. Ejemplo de esto fue la reacción de la comunidad a la apertura de La Escuela Normal de Preceptoras en 1854, que tenía como fin formar educadoras para la enseñanza primaria. “...no veían conveniencia alguna en que las mujeres se educaran con miras a desarrollar un trabajo formal, pues predominaba la idea (...) de que la instrucción perjudicaba la moral femenina” (Orellana, 2015, p.34).

Sin embargo, para otros personajes la educación no vendría sino a reafirmar los roles impuestos en ella, tal como lo manifiesta Mercedes Marín del Solar en 1840 al escribir el primer plan de estudio femenino, el que, basándose en principios religiosos, tenía como fin corregir el comportamiento de las mujeres, además de plantear que ellas no debían aspirar a las mismas posiciones o derechos del sexo opuesto (Zanelli, 1917). De modo que en un inicio no todo tipo de educación era permitida, la instrucción debía proteger la feminidad ajustándose a las características propias de las mujeres, incluso según aquellos que alentaban la educación femenina. Eduvijis Casanova de Polanco, directora de la Escuela Superior de Valparaíso manifiesta: “...la educación debe ser equivalente para hombres y mujeres, a excepción de aquella que “requiere la virilidad, fuerza i representación individual del otro sexo” (Orellana, 2015, p.35)., planteando además la enseñanza no sólo con el fin de perfeccionar la crianza, sino que adicionalmente: “...no la aparta del sentimiento religioso y menos de la misión que está llamada a cumplir, sino que más bien la aleja del arquetipo de la mujer ignorante, grosera y ridícula, sin convertirla, por cierto, en un ser vano y pedante (Orellana, 2015, p.35). Por tanto, se utiliza para refinar los comportamientos femeninos.

En 1887, Juan Emilio Corvalán expone la necesidad de educar científicamente a las mujeres, pero no con el propósito de seguir una carrera profesional, sino más bien, con un fin utilitario dentro del ámbito doméstico y privado (Corvalán, 1885). Por ejemplo:

Un niño hace preguntas sobre todo lo que vé, ¿cómo la satisfará la madre si ella no ha recibido la verdadera educación? (...) Ni los cielos ni la tierra dehan de llamar la atención del niño, porque sus maravillas i bellezas son bastantes poderosas para atraer su actividad intelectual; y la madre ilustrada en astronomía, la ciencia de los mundos, de las armonías del espacio, de todo se vale, de todo se aprovecha para elevar el alma de su hijo, ennoblecer sus pensamientos i darle por ideal lo bello, lo grande, lo sublime, lo perfecto (Corvalán, 1885, p.16-34).

Por tanto, si bien se dio la existencia de dos bandos que discutían según si se exponía a la mujer a la educación superior o no, para la época los roles eran directrices que guiaban incluso a quienes estaban a favor de la enseñanza femenina, definiendo el qué, en qué cantidad debían estudiar y con qué fin.

## **2.2 La educación superior femenina en Chile**

Stuven (2011) sostiene “[en un inicio] ...los colegios despertaron cierto recelo entre las familias de la clase dirigentes por la incertidumbre que provocaba separar a las niñas de sus hogares y arriesgarlas a entablar amistades al margen

del control familiar” (p.340). Sin embargo, con el correr de los años la discusión sobre su educación se amplió hasta el punto de que la pregunta no era si debían o no entrar a los colegios y escuelas, sino que si podían o no ingresar a las aulas de la educación superior.

Pese a que la sociedad le reconocía a la mujer el importante rol de madre y primera educadora de los futuros ciudadanos y que uno de los argumentos a favor de su enseñanza era que “...la sociedad se vería inmensamente beneficiada con la expansión de la ilustración de la mujer, pues ella es el pilar de la familia, base de toda organización social” (Sánchez, 2006, párr.14), la mujer tuvo acceso tardío a una educación completa, es decir, una educación que incluyera los estudios universitarios.

Además, es necesario exponer que al igual que los hombres de la época, no todas las mujeres podían aspirar a la educación superior debido a su origen socioeconómico:

Si bien la reconstrucción de la historia real de las mujeres en la ciencia está solo en sus primeras etapas, el análisis de las trayectorias de las mujeres científicas a lo largo de la historia revela algunos rasgos comunes, como haber recibido una educación de excelencia y haber tenido una posición social de privilegio (Hidalgo, 2011, p.25).

Es por esta razón que las mujeres provenientes de sectores medios y bajos de la población tuvieron que esperar aún más para su acceso normalizado a la universidad, siendo las escuelas profesionales la opción para instruirse. Estas escuelas cumplían un doble objetivo “...por una parte, preparan a las mujeres obreras para el hogar y, por otra, les entregan conocimientos útiles para el ejercicio de algún oficio afín a su género que las ayude a incrementar la precaria economía familiar” (Orellana, 2015, p.157).

### **2.2.1 Inicios**

A mediados de 1812, el analfabetismo era generalizado en la población nacional “...solo el 10% de ellas sabía leer y solo el 8% escribir condición extendida entre toda la población” (Hernández & Pemjean, 2011, p.73).

En este contexto, Stiven (2011) comenta: “La educación de la mujer estaba abandonada o en manos de algunos conventos que abrían sus puertas a niñas acomodadas a quienes ofrecían formación religiosa y el aprendizaje de habilidades domésticas” (p.339). Es recién en 1812 cuando se registró uno de los primeros comentarios sobre la educación femenina por parte de un personaje importante para la época, cuando en un discurso José Miguel Carrera dicta un decreto: “«...la indiferencia con que miró el antiguo gobierno la educación del

bello sexo...», y puso en evidencia que no se hubiere establecido ninguna escuela de mujeres hasta la fecha.” (Stuven, 2011, p.339-340).

El 1 de Junio de 1813, la Junta Nacional de Gobierno dicta el primer reglamento para las escuelas públicas del Estado, dentro del cual declara: “Se establecerá en cada villa o aldea de 50 familias una escuela de mujeres en donde se enseñe a las jóvenes a leer y escribir y aquellas costumbres y ejercicios propios a su sexo” (Puebla, 1928, p.89). Sin embargo, y a pesar del esfuerzo de las autoridades, “... los principales instrumentos educacionales de la mujer durante medio siglo fueron los colegios particulares de niñas” (Stuven, 2011, p.340).

El primero de ellos fue fundado en 1928 por Fanny Delauneux, esposa del intelectual liberal español José Joaquín de Mora. Su contraparte más conservadora fue el Colegio de Santiago, de los esposos Versin, y le siguieron los colegios a Cargo de las hermanas Cabezón, que funcionaron entre 1832 y 1845, de Antonia Tarragó, y de Isabel Le Brun de Pinochet, entre los más prestigiosos (Stuven, 2011, p.340).

En esta misma línea, otro autor declara: “Aquella época se caracterizó por la existencia de escuelas primarias públicas, tanto para hombres como para mujeres por separado, y también de algunos establecimientos privados (...) [Sin embargo] La educación secundaria era sólo para hombres y niñas que deseaban continuar estudios medios, debían optar por los pocos colegios privados que existían en el país” (Sepúlveda, 2012, p.165).

Años más tarde, bajo el mandato de Manuel Montt, ocurre un suceso importante para la educación y el ejercicio de la profesión femenina. “...la creación, en el año 1854, de la Escuela Normal de Preceptoras, que colocó bajo dirección de las religiosas del Sagrado Corazón (Klimpel, 1962, p.221)., y a continuación “...de las profesoras alemanas que formaron parte del contingente que viajó a Chile para hacerse cargo de la llamada reforma alemana de la educación que impulsó el gobierno chileno a fines de la década de 1880” (Stuven, 2011, p.34-35).

### **2.2.2 Decreto de Amunátegui: procesos y repercusiones**

Tal como indica Sepúlveda (2012), de acuerdo a la legislación de la época: “...para que los estudios secundario fueran válidos para ingresar a la universidad, debían rendirse exámenes ante Comisiones Examinadoras de la Universidad de Chile y las alumnas de los colegios particulares de niñas, no gozaban de ese derecho” (p.165). Este era el problema fundamental que tenían la mujeres de aquella época que aspiran a continuar sus estudios secundarios en la universidad. En esta discusión las dos mujeres que sobresalen son Antonia Tarragó e Isabel Le Brun Reyes, ambas directoras de colegios privados de niñas.

Doña Antonia Tarragó González había fundado en 1864 el colegio “Santa Teresa” con el fin de entregar instrucción secundaria femenina. En octubre de 1872 escribe una solicitud al Consejo Universitario, luego al Supremo Gobierno, en la que pedía legitimidad en los exámenes para las alumnas de su institución. A partir del requerimientos en el congreso se realizaron una serie de sesiones para discutir su validez:

En la sesión del 18 de octubre de 1872 en que se dio lectura a la solicitud, el decano de la Facultad de Medicina, don José Joaquín Aguirre, y el secretario de la Universidad, Miguel Luis Amunátegui, expusieron que no conocían disposición alguna que prohibiera a la mujer aspirar a grados universitarios, que el asunto estribaba solamente en que “las mujeres manifestasen, como los hombres, su competencia por medio de los mismos exámenes” (Sánchez, 2006, párr.11).

Sin embargo, y debido a una serie de cambios de ministros y el descuido del caso, la respuesta sobre la solicitud nunca llegó a Tarragó.

Por su parte, Isabel Le Brun Reyes quien nace en San Felipe en 1845, y se establece en la ciudad de Santiago para fundar en 1875 el “Colegio de la Recoleta” para mujeres -más conocido como “Liceo Isabel Le Brun de Pinochet”-, donde además de la instrucción primaria, también proporciona humanidades, envía una segunda solicitud:

El 1 de diciembre de 1876, decidió enviar una solicitud al Consejo Universitario en la que pedía se nombrasen comisiones universitarias ante las cuales sus alumnas pudieran rendir exámenes válidos. Le Brun comienza su petición explicando que esta se debe al desconocimiento que tiene “de alguna disposición universitaria que reglamente los exámenes de las señoritas que aspiren a garantizar con certificados legales sus aptitudes para optar a grados superiores (Sánchez, 2006, párr.19).

Dentro, de la carta, Le Brun afirma que algunos padres de sus alumnas, al ver los avances intelectuales de sus hijas, la han animado constantemente para que logre garantizar su cometido ante las comisiones universitarias. De hecho, tal como señala Sánchez (2006):

...la solicitud de Le Brun no tenía por objetivo la validación de los exámenes femeninos ante comisiones universitarias, sino que el Consejo formase dichas comisiones para el día 31 de diciembre, pues daba por entendido que, ante la inexistencia de una legislación exclusiva para la educación secundaria y superior femenina, ella se regía por los mismos dictados que la masculina (párr.28).

Finalmente, y luego de cinco años de la primera solicitud, “...el 6 de febrero de 1877, en Viña del Mar, Miguel Luis Amunátegui, Ministro de Justicia, Culto e

Instrucción Pública, dicta el decreto que permitirá a las mujeres el ingreso a la Universidad” (Orellana, 2015, p.38). Declarando lo siguiente:

Considerando:

- 1.º Que conviene estimular a las mujeres a que hagan estudios serios i sólidos;
- 2.º Que ellas pueden ejercer con ventaja algunas de las profesiones denominadas científicas; i
- 3.º Que importa facilitar los medios de que puedan ganar la subsistencia por sí mismas: «Se declara que las mujeres deben ser admitidas a rendir exámenes válidos para obtener títulos profesionales con tal de que ellas se sometan, para conseguirlo, a las mismas pruebas a que están sujetos los hombres.» (Zanelli, 1917, p.55-56).

Si bien la Universidad de Chile debió aceptar mujeres dentro de sus aulas, sus cupos fueron restringidos, como en el caso de medicina: “...un máximo del 10% de cada promoción hasta mediados del siglo pasado [refiriéndose al siglo XX]” (Sepúlveda, 2012, p.168). Siendo que para la época, y desde su apertura en 1842, era la única institución superior en el país, en donde se podía conseguir los estudios completos de medicina.

Recién en el año 1924 se abrió la carrera de medicina en la Universidad de Concepción también con vacantes restringidas para las mujeres, y sólo a partir del año 1932 se permitió el ingreso de las mujeres a la Pontificia Universidad Católica (creada en 1930), igualmente restringido en 10% de cada promoción (Sepúlveda, 2012, p.168).

El decreto no produjo cambios inmediatos, con el pasar de los años comenzaron a egresar las primeras mujeres desde las casas de estudio. Según Hernández & Pemjean (2011), la primera en titularse es la dentista Paulina Starr en 1884, sin embargo, “El título de Dentista ha pasado a formar parte de los concedidos por la Universidad sólo desde 1914” (Zanelli, 1917, p.68). Por esta razón, la mayoría de los autores hablan de Eloísa Díaz y Ernestina Pérez en 1887, quienes fueron seguidas por las abogadas Matilde Troup, en 1892, y Matilde Brandau en 1898; la farmacéutica Gricelda Hinojos en 1899 y así muchas más.

Para el año 1927, las preferencias femeninas apuntan hacia el área humanista, luego al campo de las ciencias biológicas y químicas, y casi de manera marginal al campo de las matemáticas y las ciencias físicas. Las carreras preferidas por las mujeres fueron: “...profesoras del Estado, farmacéutica, profesoras del Instituto de Educación Física, abogadas, doctoras, dentistas y una participación casi inexistente en ingeniería” (Orellana, 2015, p.163). La situación de ingeniería se debía según Zanelli (1917) debido a: “La aridez de los estudios i lo poco aparente que es el ejercicio, de su función para la naturaleza femenina, han sido las causas” (p.83).

### 2.2.2.1 Pioneras nacionales en área científica

La primera mujer en alistarse en una universidad dentro del país, es Dolores Egaña Fabres al inscribirse el 4 de marzo de 1810 en la Facultad de Filosofía de la Real Universidad de San Felipe (Guérin, 1928). Sin embargo, tal como explica Orellana (2015): "...cuando nos referimos a las mujeres que dieron inicio a la educación universitaria femenina, (...) es importante citar a Eloísa Díaz Insunza (p.129)., ya que es ella quien se transformó en la primera mujer en recibir un título universitario a nivel nacional y latinoamericano.

Por otra parte, no existe consenso en cuanto al trato que se le dio a las primeras mujeres al interior de las aulas superiores, según Sepúlveda (2012), al comparar las crónicas de la época unas señalan lo bien que fueron recibidas las primeras estudiantes de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile, mientras que otros medios narran que Eloísa Díaz y Ernestina Pérez debían asistir con sus madres, siendo difícil para ellas ganar el respeto de sus compañeros y profesores, quienes las miraban en menos. Debido a esto, ellas debieron entrar a competir con los hombres de su clase, anticipándose de forma "agresiva" a contestar las preguntas que los mismos profesores se negaban a hacerles.

En cuanto a su actividad profesional, Sepúlveda (2012) declara: "...varias de estas primeras mujeres médicas dejaron de ejercer la medicina, luego de casarse, dedicándose a su familia o a obras sociales" (p.166).

Por último, y tras transcurrir 30 años del decreto de Amunátegui:

...en todo el país, de las 361.012 mujeres que trabajaban en 1907, 126.666 eran modistas y costureras; 67.682 se desempeñaban como empleadas domésticas; 62.977 eran lavanderas y 24.693 artesanas, El número de mujeres profesionales eran insignificante. Había 3.980 mujeres dedicadas a la enseñanza y 1.070 matronas. Sólo tres abogadas, siete médicas, 10 dentistas y 10 farmacéuticas. La población femenina en ese año era de 1.625.058 (Sepúlveda, 2012, p.167).



***Eloísa Díaz:*** Eloísa Díaz Insunza fue la primera mujer en Chile y América del Sur en recibir su título de medicina y cirugía (Orellana, 2015)., aceptando su diploma a manos del presidente de la República de aquel entonces, José Manuel Balmaceda.

Nacida el 25 de junio de 1866 en Santiago de Chile, Eloísa se presenta en el año 1881, a la edad de 15 años, a las pruebas para aspirar a Bachillerato de Humanidades y matricularse en la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile. Tal como describe Sepúlveda (2012):

▲ Fig. 1  
Retrato de la médica **Eloísa Díaz Insunza**.  
Colección Histórica Nacional.

...el 12 de abril de ese año, los periódicos publicaron la siguiente noticia: El Claustro Universitario presentaba anoche una animación que no es frecuente en ese angosto recinto de la ciencia. Por primera vez en Chile, figuraba entre las aspirantes al Bachillerato en Humanidades, una estudiante del sexo femenino y tanto la novedad del hecho como la curiosidad despertada entre los alumnos de la Sección Universitaria habían logrado atraer a una numerosa concurrencia a la sala de exámenes (p.165).

En cuanto a su carrera: "...cursó brillantemente los seis años de estudio que en ese entonces requería la carrera de medicina, recibiendo premios y honores por su excelente desempeño" (Sepúlveda, 2012, p.165-166). Una vez recibida, tuvo una significativa participación en diversos ámbitos y áreas. En lo profesional es posible enumerar:

...el mejorar las condiciones de higiene de niños/as, docentes y establecimiento educacionales de todo el país e impulsar medidas de gran impacto social como las colonias escolares, el desayuno escolar obligatorio y las cantinas escolares. También ejerció en sus inicios como médico en el hospital San Borja. (...) el combate del alcoholismo, la creación de policlínicos para la infancia desvalida y el mejoramiento de las condiciones de vida de las persona (Orellana, 2015, p.133).

En el ámbito académico participó en comunidades científicas y de mujeres, interviniendo en encuentros de envergadura nacionales e internacional. En 1910 tiene una distinción particular en el Congreso de Buenos Aires, cuando los congresales aprobaron el siguiente voto: "Por su labor científica merece la Dra. señorita Eloísa Díaz, ser considerada entre las mujeres más ilustres de América" (Guérin, 1928, p.415).

Finalmente, se aleja del ejercicio profesional en el año 1922, falleciendo en la ciudad de Santiago el 1° de noviembre de 1950.

**Ernestina Pérez Barahona:** Nace en 1868 en la ciudad de Valparaíso. El 8 de enero de 1883 recibe su título de Bachiller en Humanidades, rindiendo el mismo día los exámenes para el primer año de medicina. En cuanto a su etapa educacional, Zanelli (1917) narra: "En el 1883 estudió 2.º i 3.º año de Medicina i en 1884 entró al 4.º año sin ningún examen atrasado i alcanzó a la señorita Díaz, con quien trató siempre de rivalizar" (p.61).

El 10 de enero de 1887, recibe su título de médico cirujano, y como explica Orellana (2015) "El mismo día en que se tituló rindió el examen de ginecología del curso del profesor Korner siendo (...) la única mujer en seguir esta cátedra" (p.133). Además, durante este mismo año fue seleccionada por el Gobierno chileno entre 19 candidatos en un concurso que tenía como finalidad enviar a 3 médicos a perfeccionar sus estudios a Europa. En 1888 llega a Berlín donde permaneció alrededor de 4 años luego de sobrellevar una serie de obstáculos: "...se le permitió asistir a cursos de medicina, para perfeccionarse, pues un decreto imperial prohibía los estudios científicos a la mujer, i Ernestina Pérez (...) es la primera mujer que ha visitado la "Universidad de Medicina Federico Guillermo" (Orellana, 2015, p.134).

Visitó Europa por segunda vez en 1910, publicando en Leipzig, Alemania el Compendio de Jinecología tras 20 años de trayectoria, el cual fue prolongado por el doctor Leopoldo Lardan en estos términos: "...será preciso ausiliar en el perfeccionamiento de la jinecología i un buen compendio para los estudiantes i médicos de habla española" (Zanelli, 1917, p.64). También llevó desde Chile varias preparaciones anatómicas sobre el oído, las que fueron tan admiradas que se exhibieron en el Museo de Anatomía de Patológica de Friedrichbain.

Ernestina enfocó gran parte de su ejercicio profesional a divulgación de temáticas médicas espe-



▲ Fig. 2  
Retrato de la médica Ernestina Pérez Barahona.  
Colección Biblioteca Nacional de Chile.



▲ Fig. 3  
Retrato de la médica Cora Mayers.  
Colección Museo Histórico Nacional.

cíficamente referidas a las mujeres y la infancia. Por otro lado, manifestó preocupación por obreros y mujeres, a quienes acercó los conocimientos de la medicina y la higiene social, además de organizar diversas actividades de prevención de tuberculosis, alcoholismo y cólera (Guérin, 1928). Esta trayectoria le permitió ser designada como miembro de la Academia de Medicina de Berlín, consagrándose como la primera latinoamericana en recibir dicha distinción.

**Cora Mayers:** Se recibe de médico en octubre del año 1917. En cuanto a la trayectoria de la primera pediatra chilena, Orellana (2015) describe:

...la obtención, inmediatamente después de su egreso de la carrera, de un concurso abierto por la Facultad de Medicina, que le permitió viajar a Europa para perfeccionarse durante dos años en profilaxis

y tratamiento de enfermedades sociales; y una comisión a Estados Unidos en 1923, financiada por el gobierno de Chile para especializarse en asistencia social y población escolar (...) [Además de ser] una de las más entusiastas fundadoras de las plazas de juegos infantiles; fundadora y organizadora del Museo del Niño (p.136).

Entre los cargos que desarrolló al interior del área de la medicina, se encuentran el desempeñarse como jefa del Departamento de Educación Sanitaria en la Dirección General de Sanidad desde 1925, y como docente en la Universidad de Chile en la cátedra de puericultura en la Escuela de Obstetricia y en la Escuela de Enfermeras Sanitarias, este último organismo es además parte de su legado profesional. Además, trabajó también en el Hospital San Borja y en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile (Guérin, 1928).

Le otorgaba gran importancia a la labor de los y las profesionales de la salud, en una época con analfabetismo en gran parte de la población, y que por tanto las medidas de difusión escrita no tendrían el impacto necesario para disminuir la mortalidad infantil. Mayers (1928) consideraba: "...la obra verdaderamente eficaz y económica de educación higiénica ha de efectuarla el médico, la Enfermera Sanitaria y el maestro alrededor de la madre y del niño, elementos que plasman el futuro de un pueblo" (p.456).

Debido a su trayectoria Guerín (1928) elogia a Mayers al interior de su libro "Actividades femeninas en Chile": "...apenas once años de ejercicio profesional; la labor por ella realizada bastaría para llenar una vida, y tiene aún ante sí muchos años para ampliar su labor" (p.420). Sin embargo, el fallecimiento de la doctora se produce a la edad de 35 años, "...el 12 de enero de 1931 fue asesinada por Alfredo Demaría, también médico, quien tras cometer este acto se suicidó" (Orellana, 2015, p.138).

**Justicia Espada:** Ingresó a Ingeniería en el año 1912, transformándose en la primera estudiante femenina en la carrera a nivel nacional y sudamericano, sin embargo, Guerín (1928) declara que para ese entonces ya no ejercía actividad, entregando además poca información que se tiene sobre su trayectoria profesional: "...desempeñó durante algún tiempo el cargo de ingeniero dibujante de los Ferrocarriles del Estado" (Guerín, 1928, p.433).

Actualmente el Colegio de Ingenieros entrega un premio con su nombre a aquellas ingenieras civiles destacadas en su trabajo.

**Adelina Gutiérrez:** Nace el 27 de mayo de 1925. "Su objetivo era investigar y enseñar ciencia. Estudió para ser profesora de física y matemática en el antiguo Pedagógico de la Universidad de Chile,

de dónde egresó con el título de profesora de Estado, en el año 1948" (Comunicaciones DAS - FCFM, 2015, párr.2).

A final de los años cincuenta viajó a la Universidad de Indiana, Estados Unidos. Se graduó como Doctora en Astrofísica en junio de 1964, transformándose en la primera chilena en obtener el grado académico en aquella disciplina. Cabe destacar, a través de los relatos de Luco (2015) que "...durante los dos años del doctorado de la Sra. Adelina él investigó en Chile y se hizo cargo de los dos hijos y una hija" (párr.6). Refiriéndose a la relación con Hugo Moreno, situación que le permitió a Adelina concentrarse en sus estudios, siendo un caso aislado para época.

Al regresar a Chile Adelina junto a Hugo Moreno y Claudio Anguita crearon "...la primera Licenciatura en Astronomía del país, la que recibiría a sus primeros alumnos en el año 1966. Adelina fue desde el inicio la jefa de la carrera, enseñando una diversidad de cursos y gestionando la parte administrativa" (Comunicaciones DAS - FCFM, 2015, párr.7). Además, contribuyó posteriormente en la confección temática del Magíster en Astronomía en 1976 "...especialidad que se imparte hasta nuestros días en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile" (Comunicaciones DAS - FCFM, 2015, párr.8).

Es también reconocida por ser pionera en Fotometría fotoeléctrica de estrellas australes y autora de docenas de libros y manuales de estudio, como "Determinaciones astronómicas realizadas con teodolito", su primera publicación redactada 1953, y "Astrofísica General", texto fundamental y obligatorio para varias generaciones de jóvenes estudiantes de la disciplina, redactado íntegramente en español (Comunicaciones DAS - FCFM, 2015, párr.11).

Otra actividad que asumió junto a su esposo era el de enseñar el potencial del cielo nacional para



▲ Fig. 4  
Fotografía de la ingeniera Justicia Espada  
Fuenzalida, A. (2019). Recuperado el 10 de junio de  
2019, de Vicerrectoría de extensión y comunicaciones:  
[http://www.uchile.cl/noticias/153365/mujeres-  
publicas-la-nueva-exposicion-de-la-sala-museo](http://www.uchile.cl/noticias/153365/mujeres-publicas-la-nueva-exposicion-de-la-sala-museo)



▲ Fig. 5  
Retrato de la Doctora Adelina Gutiérrez  
Macho, M. (2017). Recuperado el 20 de octubre  
de 2017, de Mujeres con ciencia: [https://  
mujeresconciencia.com/2017/05/27/adelina-  
gutierrez-astrofisica/](https://mujeresconciencia.com/2017/05/27/adelina-gutierrez-astrofisica/)

fines astronómicos, “He visto fotos de don Hugo a lomo de burro en la cordillera, subiendo a gringos a evaluar la calidad de los cielos. El tesón de Moreno, profesor de la Universidad de Chile, contaba con el apoyo de su Adelina” (Luco, 2015, párr.8).

Fallece el 11 de abril de 2015 a los 89 años, teniendo como legado el Premio de Excelencia Científica Adelina Gutiérrez, reconocimiento que distingue la trayectoria mujeres de un máximo de 40 años, que se establezcan en el área científica orientadas a la investigación, sean estas, nacionales o extranjeras, residentes en Chile. Teniendo como objetivo contribuir a la promoción de la ciencia en el país (Academia Chilena de Ciencias, 2016).

### 2.2.3 La educación superior científica femenina en la actualidad

En la actualidad, la formación de un profesional en el área científica conlleva a un proceso de varias etapas. En primer lugar, el aspirante debe obtener el grado de licenciado, que le permitirá ingresar a un programa de doctorado, sea este nacional o internacional.

...estos requieren de cinco a siete años de dedicación exclusiva, de los cuales uno a dos están dedicados a los cursos y el resto del tiempo a la tesis. Una vez completado el programa de cursos en forma exitosa, el estudiante presenta un proyecto de tesis, donde se propone realizar un trabajo original que aporte al conocimiento en la disciplina escogida. Si aprueba, el estudiante adquiere la categoría de candidato a doctor y puede iniciar su tesis (Hidalgo, 2011, p.173).

El siguiente paso para completar una formación científica es la realización de un postdoctoral, que tiene en promedio dos a tres años de duración.

Idealmente, esta debe efectuarse en un lugar con prestigio internacional, donde se potencie la interacción con personas que trabajan en la frontera del conocimiento en el área escogida (...) La situación se torna mucho más compleja si se tiene una familia y se quiere viajar al extranjero a hacer un posdoctorado (Hidalgo, 2011, p.173-174).

Por lo tanto, la maternidad continúa siendo un rol que limita el desarrollo profesional dentro del área científica, sobre todo en la realización de doctorados y postdoctorados en instituciones internacionales. Por supuesto, Hidalgo (2015) aclara: "existen algunos pocos pero notables ejemplos de mujeres que han logrado compatibilizar ser madres con llegar a ser científicas destacadas" (p.33). Sin embargo, el ser madres no es el único impedimento para prosperar en esta área, ya que, existen casos conocidos de investigadoras que optaron por no tener familia y sin embargo, experimentaron igualmente situaciones de desigualdad en el área de trabajo. Ejemplo de esto es la Dra. Nancy Hopkins, bióloga molecular del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en Cambridge, Boston.

A los 50 años, después de 20 años de dedicación exclusiva a la ciencia, pues decidió no formar una familia ni tener hijos, y tras recibir un amplio reconocimiento de sus pares, descubrió que no tenía las condiciones necesarias para adquirir insumos y no contaba tampoco con el espacio de laboratorio adecuado para hacer su trabajo. Junto a otras científicas del MIT llegaron a la conclusión que todas ellas enfrentaban los mismos obstáculos (Hidalgo, 2015, p.33).

Ahora bien, es indudable que la participación femenina en los estudios superiores a nivel nacional ha ido en aumento. Por ejemplo, en la etapa de pregrado

el porcentaje de matrícula femenina para el primer año en universidades es de un 53%, mientras que en posgrado la matrícula es de un 49%. En cuanto a la titulación en la educación superior, ellas tienen un porcentaje de 55%, en tanto que en la etapa de postgrado hubo un alza de 36,4% en 2005 a un 48,6% en 2015, mientras que en los programas de doctorado ellas equivalen a un 44% del total de titulaciones, aunque solo un 31% de los académicos en las universidades nacionales tienen el título de Doctor (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT, 2017).

Respecto al financiamiento Hidalgo (2015) menciona: "...los proyectos de posdoctorado presentaron una proporción más equitativa entre hombres y mujeres, tanto en el proceso de admisibilidad como en el de adjudicación, con un 42,9% de proyectos liderados por mujeres para ambas etapas" (p.38). Situación similar se da entre 2001 y 2014 en los distintos instrumentos del Programa de Formación de Capital Humano Avanzado, período en el cual se dio un aumento constante de un 33,5% a un 48,8% de las postulantes mujeres. Igualmente, del año 2001 al 2007 "...el porcentaje de becas adjudicadas fue subiendo con respecto a las postulantes admisibles, pero desde el año 2008 en adelante baja el porcentaje de becas adjudicadas respecto al porcentaje de mujeres postulantes admisibles" (Hidalgo, 2015, p.38).

Es consecuencia es posible observar que si bien las mujeres entran en mayor cantidad a las carreras de pregrado en la educación superior, la brecha de género solo aumenta al avanzar en la carrera de investigación, lo cual deriva en que en nuestro país solo un 32% de la participación total en ciencia y tecnología sea femenina (CONICYT, 2017).

### 2.2.3.1 Grandes figuras nacionales

**María Teresa Ruiz:** Profesora titular del Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, actual Directora del Centro de Excelencia en Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA) y Presidenta de la Academia Chilena de Ciencias, transformándose en 2015 en la primera mujer en tener este cargo.

En cuanto a la preparación académica de la Dra. Ruiz, el Departamento de Astronomía - DAS (2017) la destaca como: "...la primera egresada de la Licenciatura en ciencias mención astronomía de la Universidad de Chile (y de la historia del país), (...) la primera Doctora en Astrofísica -de la historia- de la Universidad de Princeton, Estados Unidos" (párr.8).

Entre sus reconocimientos predomina el Premio Nacional de Ciencias Exactas en 1997, siendo la primera mujer en obtenerlo, "...en el 2005 fue elegida Miembro de Honor de la American Astronomical Society (...) recibió el premio Advancement of Women Award 2013 entregado por Scotiabank y el premio Mujer ZONTA 2013" (Palma, 2015, párr.10). En el 2017 se le otorgó el premio "For Woman in Science" en la categoría Ciencias Físicas, en representación del continente sudamericano. Además de ser "... el primer ser humano científico en vislumbrar una Enana Café Errante, la que ella bautizó como Kelú. (rojo en mapudungun)" (DAS, 2017, párr.8).

Se destaca además por la contribución activa de divulgación científica: "Participa en múltiples comités a nivel nacional e internacional relacionados con la ciencia, la educación y la cultura. Actualmente es vicepresidenta de Comunidad Mujer, recientemente ha publicado 4 libros relacionados con temas astronómicos" (Palma, 2015, párr.12). Ruiz (2015), declara:

...no es un acto de bondad sino que es necesario que la gente entienda qué es lo que nosotros hacemos

y por qué es importante que haya ciencia en Chile (...) hay poca "conciencia de que lo que los científicos demandamos no es un reclamo gremial sino más apoyo a las ciencias para que este país eventualmente no dependa si China nos deja de comprar cobre o no, sino que sea un país en que haya más neuronas introducidas al quehacer productivo del país" (Palma, 2015, párr.5-8).

**María Cecilia Hidalgo Tapia:** Licenciada en Bioquímica en 1965 y primera Doctora en Ciencias de la Universidad de Chile en 1969.

Realizó su post-doctorado (1969-1972) en el National Institutes of Health, Bethesda, MD, Estados Unidos. Además, fue profesora asistente de biofísica en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas (1972-1975) y de Medicina en la Universidad de Chile (1973-1974). Research fellow (1974-1976) y Staff Scientist (1977-1986) en el Boston Biomedical Research Institute y Associate, Harvard Medical School (1977-1986), Boston, MA, Estados Unidos (Dirección de Comunicaciones Universidad de Chile y Ministerio de Educación, s.f., párr.1).

Al regresar a Chile en 1983 desempeñó como profesora en el Centro de Estudios Científicos (CESC), entre 1984 y 2002, y en la Facultad de Medicina desde 1984. Dirigió el Programa de Biología Celular y Molecular del Instituto de Ciencias Biomédicas entre 2001 y 2003. En el año 2002 asumió como Directora del Centro FONDAF de Estudios Moleculares de la Célula.

El 2006 fue reconocida con el Premio Nacional de Ciencias Naturales, en ese momento, "...la Dra. Hidalgo tenía más de 70 publicaciones en revistas de circulación internacional, las que habían recibido en conjunto más de 2000 citaciones en la literatura" (Dirección de Comunicaciones Universidad de Chile y Ministerio de Educación, s.f., párr.4). Actualmente es vicepresidenta de la Academia Chilena de Ciencias.

**Verónica Burzio:** Bioquímica de la Universidad Austral y Doctora en Biología Celular, Molecular y Neurociencia de la Universidad de Chile, actualmente lidera un equipo que desarrolla un tratamiento efectivo contra el cáncer.

Con el equipo de Andes Biotechnologies logramos desarrollar un método que elimina eficazmente las células cancerígenas sin dañar al resto de tejidos. Por el momento esta se está aplicando sólo a tipos de cáncer que generan tumores sólidos, como los de mama, vesícula o piel, pero eventualmente probaremos en cáncer de tejidos no sólidos, como la leucemia (CONICYT, 2015, párr.2).

Si bien, el proyecto aún está en las primeras etapas, Burzio (2015) proyecta: "...el tratamiento tal vez podría venderse en packs de inyecciones listas tal como se hace con las de insulina. Así la gente podría inyectarse en la casa y bajar los costos para el sistema de salud y para las personas" (CONICYT, 2015, párr.18).



Fig. 6 ▲

Retrato de la Doctora **María Teresa Ruiz**  
Museo Interactivo Mirador - MIM. (s.f.)  
Recuperado el 20 de octubre de 2017, de MIM:  
<https://mim.cl/index.php/pnc-17>

Fig. 8 ▼

Retrato de la Doctora **María Cecilia Hidalgo**  
Prensa U. de Chile (2018). Recuperado el 15 de mayo de 2019, de Universidad de Chile: <http://www.uchile.cl/noticias/149942/cecilia-hidalgo-es-la-nueva-presidenta-de-academia-chilena-de-ciencias>

Fig. 7 ▼

Retrato de la Doctora **Verónica Burzio** EXPLORA Programa Nacional de Divulgación y Valoración de la Ciencia y la Tecnología (2015). Recuperado el 20 de octubre de 2017, de CONICYT: <https://www.conicyt.cl/explora/veronica-burzio-chile-ganara-la-carrera-contra-el-cancer/>



### 2.3 Mujeres en el área científica

Uno de los obstáculos que enfrentan las profesionales en la ciencia es la invisibilización profesional dentro de su mismo ambiente laboral, lo que está ligado a la segregación vertical y horizontal en la jerarquía académica, dejando a las mujeres fuera de los puestos de la toma de decisiones y prestigio. Si bien, existen diversos factores que intervienen en el desarrollo de las profesionales e investigadoras, para Hidalgo (2015) existen situaciones concretas.

...las mujeres están muy subrepresentadas en todos los niveles de toma de decisiones, carecen de información para descifrar las claves ocultas del sistema, lo que dificulta sus avances en la carrera académica. Como consecuencia de esta marginalización, las mujeres a menudo subestiman sus propios logros, lo que las lleva a sobreestimar los requisitos que se requieren para postular a proyectos independientes o para ser promovidas a las jerarquías académicas superiores. Otra consecuencia de esta falta de participación es que por desconocimiento de las reglas del juego las mujeres suelen aceptar más responsabilidades académicas de las necesarias, lo que al limitar su tiempo para hacer investigación incide negativamente en sus carreras (p.34).

En este último enunciado, se refiere a que la institución universitaria exige que los académicos cumplan con una serie de funciones: docencia, investigación, extensión y gestión, roles que son consideradas a la hora de evaluar a la persona para ver si avanza o no en la jerarquía académica (Rebolledo, 2011). Sin embargo, no todos estos elementos tienen un mismo peso, la docencia a pesar de estar ser la base de la universidad al formar nuevos profesionales, no logra el mismo prestigio que la investigación.

La investigación es mensurable, como explica Rebolledo (2011): "...a partir de la cantidad de proyectos concursados, montos de financiamientos obtenidos, la cantidad de papers, y ponencias que ha dado lugar" (p.21), teniendo mayor valor para el investigador y la universidad a la que este pertenece, debido a que estas actividades permite a la institución competir y subir en los ranking nacionales e internacionales.

El prestigio obtenido a partir de una la carrera como investigador conlleva a una serie de beneficios así como de reconocimiento, distinciones y visibilidad en el área. Como por ejemplo, "...posibilidad de acceder a cargos directivos, a mejores financiamientos, a mayor cantidad de invitaciones a congresos, seminarios y a ser invitados a universidades extranjeras en calidad de profesor visitante" (Rebolledo, 2011, p.23). Sin embargo, tal y como explicaba Hidalgo (2015), las mujeres tienden a dedicarse más a la docencia que a la investigación, obteniendo menor prestigio y un avance más lento dentro de la jerarquía. No obstante, a pesar de preferir este enfoque, Hidalgo (2011) explica en el contexto chileno: "...pequeña proporción de mujeres, menos del 10% en la jerarquía académica más alta de Profesor Titular. Más aún 3 de 36 académicos de número de la Academia Chilena de Ciencias, y solo 4 de sus 31 miembros corresponden a mujeres" (p.54).

En cuanto al ejercicio de la investigación femenina y a partir de la publicación de la Academia de las Ciencias (2005), en Matemáticas, Física, Astronomía y Ciencias de la Ingeniería, su participación es de un 10% mientras que en el resto de las disciplinas científicas oscila entre 20-30% alcanzando un 39% en Biomedicina. Esta información se hizo tomando al total de los profesionales, sin dividir a aquellos investigadores responsables, es decir, valorados con capacidad de liderazgo e independencia. Es por esto que Hidalgo (2015) describe la participación de las mujeres a partir de los proyectos FONDECYT.

En el año 2014, del total de 1.286 proyectos admisibles del concurso FONDECYT de proyectos regulares de investigación, que representa el concurso con mayor convocatoria, solo el 27,4%, correspondió a proyectos presentados por mujeres, con una tasa de adjudicación de 24,6% (p.37-38).

Finalmente, y a pesar de lo ante dicho, Rebolledo declara:

...diversos estudios cualitativos (Berríos, CIEG) se constatan cambios generacionales que por una parte cuentan con una nueva manera de situarse de las académicas y científicas más jóvenes respecto al modo de construir sus carreras, más cercano al modelo "masculino": trabajo más individual que en equipo, mayor competitividad y asertividad en la relación de sus pares, menos preocupación por la docencia y formación de nuevos investigadores/as (Rebolledo, 2011, p.24).

### 2.3.1 Pioneras internacionales

**Marie Curie:** María Salomé Sklodowska nace el 7 de noviembre de 1867 en Varsovia. Debido a que en Polonia no tenía acceso a la educación superior por ser mujer, emprende con 24 años hacia París, para matricularse en 1891 en el curso de Ciencias de la Universidad de la Sorbona. Binda (2009), da cuenta: “A comienzos de 1893 termina en forma brillante, como la primera de su promoción, la Licenciatura de Física en la Sorbona” (p.268).

María se casa en 1895 con el físico Pierre Curie, proceso en el cual adopta el nombre de Marie Curie. En el ámbito profesional, la pareja colaboró en la tesis doctoral de Marie denominada “Investigaciones sobre las sustancias radioactivas”, Binda (2009) describe:

...basaba en los descubrimientos de Henri Becquerel sobre la propiedad del uranio (...) A fines de 1898 (...) Marie logra aislar otra sustancia con una actividad 1 millón de veces superior a la del uranio, a la que denomina radio (del latín radius: rayo). Acuña la palabra radioactividad. Poco tiempo después, descubre otra sustancia radiactiva unida al bismuto a la que llama polonio, en honor a su país de origen (p.269).

En 1903 obtiene el Doctorado en Ciencias Físicas de la Universidad de París recibiendo mención Cum Laude. Ese mismo año la Academia de Ciencias de Estocolmo les otorga, junto a Becquerel, el Premio Nóbel de Física, sin embargo, Pierre y Marie no asisten al encuentro.

...faltaron a la cita en Estocolmo, argumentando estar muy atareados con sus clases. El Nóbel, sin embargo, sirvió para mejorar notablemente la situación económica de la pareja. Los 70.000 francos del premio aliviaron las necesidades personales y del laboratorio (...) Ahora podrían abandonar el cobertizo con goteras y vidrios rotos y trabajar sin que los afectasen las inclemencias del tiempo (Binda, 2009, p.410).

En 1911 la Academia Sueca de Ciencias informó a Marie que se le había concedido el Premio Nóbel de Química por sus avances en el área al descubrir el radio y el polonio, la purificación del radio y sus compuestos. Convirtiéndose en la primera persona en obtener dos veces el Premio Nóbel.

A los 67 años, Marie muere el 4 de julio de 1934. Por años se creyó que la exposición durante el estudio del radio causó la muerte de Marie, sin embargo, Binda (2009) aclara:

En 1995 fue exhumado su cuerpo (...) la Oficina concluyó que la enfermedad de Madame Curie y su muerte probablemente se debieron a la sobre-exposición a los Rx durante la Primera Guerra Mundial y a la manipulación sin protección alguna de los equipos radiológicos móviles en los frentes de batalla (p.415).

Período en el cual Marie organiza una serie de vehículos conocidos como “pequeñas curies”, los que tomaron radiografías a más de un millón de heridos del enfrentamiento.

**Las computadoras de Harvard:** A fines del siglo XIX y comienzos de XX, el director del observatorio de la Universidad de Harvard, Edward Pickering, recibe donativos por parte de la familia del astrónomo Henry Draper: “Draper había obtenido fotos de vidrio de los espectros (distribución de energía) de casi 400 mil estrellas, pero no alcanzó a vivir para estudiarlos y publicarlos” (Ruiz, 2011, p.47).

Para continuar con su legado, Pickering decide contratar un grupo de mujeres-varias con pregrado en ciencias-, ya que para él, las mujeres eran más pacientes y detallistas, aptitudes importantes para la tarea de clasificación. Sin embargo, Ruiz (2011) declara: “...en Harvard no estaba permitido en ese entonces contratar mujeres, por lo que él les pagaba como “computadoras”, es decir como piezas de equipo” (p.47). Varias de las computadoras de Harvard, sentaron las bases de la astrofísica moderna.

- **Annie Jump Cannon:** Contratada en 1896 por Pickering, clasificó cientos de miles de espectros estelares. Su trabajo sentó las bases de la evolución estelar, es decir: la bibliografía de una estrella desde que se forma hasta que se muere” (Ruiz, 2011, p.48).

- **Cecilia Payne:** Anglo-americana que participó en las computadoras de Harvard. Estudió la relación tipo de estrella-temperatura, estableciendo las bases de la Mecánica Cuántica. Fue la primera persona en obtener un Ph. D. en Astronomía en Harvard (Ruiz, 2011, p.48).

- **Jocelyn Bell-Burnell:** En 1967, descubrió los “pulsares”: “...lo que resta de una estrella muy masiva después de explotar como una supernova al final de su vida” (Ruiz, 2011, p.48). Estos elementos habían sido predichos teóricamente pero no habían sido observados. El descubrimiento otorgó el Premio Nobel de Física a su profesor guía de tesis; sin ninguna mención para ella.



▲ Fig. 9  
Retrato de la Doctora Marie Curie  
The Nobel Prize (s.f.) Recuperado el 22 de octubre de 2017, de The Nobel Prize <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1903/marie-curie/biographical/>



▲ Fig. 10  
Fotografía de las Computadoras de Harvard  
Astronomical Photographic Plate Collection (s.f.) Recuperado el 22 de octubre de 2017, de Harvard College Observatory - Plate Stacks: <https://platestacks.cfa.harvard.edu/women-computers>

### 2.3.2 Grandes figuras internacionales de la actualidad



◀ Fig. 11  
Retrato de la Doctora Fabiola Gianotti  
CERN. (2015) Recuperado el 23 de octubre  
de 2017, de Echo Bulletin: <https://cds.cern.ch/journal/CERNBulletin/2016/30/Staff%20Association/2201428?ln=en>

▶ Fig. 12  
Retrato de la Doctora Gwynne Shotwell  
Forbes. (s.f) Recuperado el 25 de octubre de  
2017, de Forbes: <https://www.forbes.com/profile/gwynne-shotwell/#1a3029632b96>

▼ Fig. 13  
Retrato de la Doctora Diana Bolaños  
Velásquez, R. (2013) Recuperado el 25 de  
octubre de 2017, de el Colombiano: [https://www.elcolombiano.com/historico/diana\\_una\\_cientifica\\_influyente-LAec\\_271390](https://www.elcolombiano.com/historico/diana_una_cientifica_influyente-LAec_271390)

**Fabiola Gianotti (Italia):** Doctora en Física por la Universidad de Milán, trabajó en la European Organisation for Nuclear Research, más conocida como CERN, desde 1993. Su mayor reconocimiento sucedió durante su labor profesional y portavoz de los resultados del ATLAS, uno de los detectores de partículas del Gran Colisionador de Hadrones del CERN.

On 4 July 2012, the ATLAS and CMS experiments operating at the CERN Large Hadron Collider (LHC) announced the discovery of a new particle compatible with the Higgs boson (hunted for almost 50 years), which is a crucial contribution to our understanding of fundamental physics and thus the structure and evolution of the universe (The Faculty of Mathematics and Natural Sciences, 2014, párr. 4).

Es decir, los resultados del ATLAS junto al experimento CMS, confirmaron la detección de una partícula consistente con el bosón de Higgs, elemento crucial para el entendimiento de la física y el universo. Finalmente en 2016, Gianotti se convierte en la primera mujer en dirigir el CERN, el mayor laboratorio de física de partículas del mundo.

**Gwynne Shotwell (Estados Unidos):** Con una Licenciatura y Maestría en Ingeniería Mecánica y Matemática Aplicada en la Universidad Northwestern, ejerció durante 10 años en Aerospace Corporation.

Gwynne realizó análisis térmicos, escribió decenas de artículos sobre el diseño conceptual naves espaciales de pequeño tamaño, trabajó en la integración del transbordador espacial y los riesgos operativos, entre otros. Debido a su experiencia, ejerció desde el 2002 a 2008 como Vicepresidente del área de Desarrollo Comercial de Space Exploration Technologies Corp. (SpaceX), Compañía que tiene como objetivo desarrollar tecnologías para reducir los costos del transporte espacial, permitir la colonización de Marte y realizar viajes turísticos a la Luna. En diciembre de 2008 Shotwell

es nombrada Presidenta de SpaceX (S&P Global Market Intelligence, 2011).

**Diana Bolaños (Colombia):** Doctora en Zoología de la Universidad de New Hampshire, USA. Bolaños estudia gusanos marinos de vida libre llamados Policladidos, los que se caracterizan por ser los únicos que cuentan con células madre para generación de tejidos.

La científica colombiana parte de que el sistema nervioso y el cerebro son los que regulan todas las funciones corporales en los organismos vivos; si se estudia el sistema nervioso del gusano durante su proceso de regeneración se pueden encontrar aspectos importantes para aplicarlos en tratamientos de personas con problemas en el sistema nervioso, como el mal de Parkinson o la Paraplejia. (Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología - DiCYT, 2010, párr.3).

En 2008 recibe el Premio a la Excelencia en Investigación por el Departamento de Zoología, University of New Hampshire, en ese momento posee cerca de 12 publicaciones y otras en proceso. El 2010 es reconocida con el premio y beca internacional L'Oréal-UNESCO for Women in Science, uniéndose a los otros 7 beneficios monetarios que ha ganado hasta el momento, permitiéndole seguir sus investigaciones y post-doctorados (DiCYT, 2010).

Fig. 14 ▲

Logotipo Red de Investigadoras  
Red de investigadoras. (s.f). Recuperado  
el 10 de abril de 2018, de Red de  
investigadoras: <http://redinvestigadoras.cl>

Fig. 15 ►

Logotipo Comisión Nacional de  
Investigación Científica y Tecnológica  
CONICYT (s.f) Recuperado el 10 de abril de  
2018, de CONICYT: <https://www.conicyt.cl>

Fig. 16 ▼

Logotipo Ministerio de la Mujer y la  
Equidad de Género  
MinMujer y EG (s.f) Recuperado el 10 de  
abril de 2018, de MinMujer y EG: [https://  
www.minmujeryeg.cl](https://www.minmujeryeg.cl)

### 3. Estado del arte

Tal como se ha descrito en el presente documento, existen diversos impedimentos a los que se deben enfrentar las mujeres que quieren desarrollar en plenitud, una carrera dentro del campo de las ciencias a nivel nacional. El conocimiento de ésta situación no es nuevo, y es por esto que diversas organizaciones y corporaciones tanto independientes como gubernamentales han desarrollado a lo largo de los años, iniciativas, proyectos y premios para divulgar la labor de ellas en las ciencias, promocionar la figura femenina en el campo nacional y difundir los obstáculos que éstas deben superar para alcanzar puestos de importancia y decisión en la academia.

#### Organizaciones e instituciones

- **Red de Investigadoras:** A través de la organización y participación en eventos y actividades, la Red de Investigadoras aspira a promover, apoyar y visibilizar la participación de mujeres docentes e investigadoras en las distintas áreas del conocimiento y en la academia, proporcionando el apoyo necesario para la continuidad de la carrera de las mujeres científicas, dando a conocer las problemáticas que envuelven su desarrollo académico e ideando soluciones concretas para estas.
- **Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT:** Dependiente del Ministerio de Educación, la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT, nace en 1967. Su misión es fomentar y promover la ciencia y tecnología en Chile, guiando estas áreas al desarrollo económico y social del país. CONICYT apoya la formación, desarrollo y promoción de los y las investigadores nacionales. Actualmente tiene una sección denominada “Mujeres en Ciencia” que se especializa dar soporte y divulgación a la comunidad femenina al interior del campo de las ciencias.
- **Ministerio de la Mujer y Equidad de Género:** Nace en 1991 como el Servicio Nacional de la Mujer (SERNAM), teniendo como labor incorporar a las mujeres en el mundo laboral, en los espacios de toma de decisiones, el avance en la calidad de vida, el término de la violencia contra las mujeres y la erradicación de los estereotipos de género aprendidos desde la sociedad patriarcal. En la actualidad el Ministerio de la Mujer y Equidad de Género, ha desarrollado la tarea de transversalizar el enfoque de género en todas las instituciones públicas, incluida la ciencia.



## Políticas

- **CONICYT: Política Institucional de Equidad de Género en Ciencia y Tecnología 2017- 2025:** Define una visión al año 2025, determinando lineamientos y objetivos estratégicos orientados a transformar las barreras, brechas e inequidades de género en ciencia y tecnología, sobre las cuales CONICYT tiene facultades para intervenir y actuar. Esta política de equidad está conformada por cinco elementos centrales:

1. **Misión Institucional de CONICYT:** Promover la capacitación de capital humano y fomentar, desarrollar y difundir la investigación científica y tecnológica, en coherencia con la Estrategia Nacional de Innovación, a fin de aportar al crecimiento social, cultural y económico de las/os chilenas/os, a través de la disposición de recursos económicos para fondos concursables; diseño de estrategias y elaboración de actividades de concientización de la ciudadanía; creación de instancias de articulación y vinculación; fomento para mejorar el acceso a la información científica tecnológica y promoción de un marco normativo que prevea el apropiado progreso de la Ciencia, la Tecnología y la innovación.

2. **Visión de Gestión CONICYT con Perspectiva de Género:** CONICYT aporta a que el proceso de formación de capital humano y desarrollo de investigación científica y tecnológica se lleva a cabo con equidad de género considerando las barreras, inequidades y brechas que se producen entre hombres y mujeres.

3. **Objetivo General de la Política de Equidad de Género:** Conseguir mayor equidad de género en el campo nacional de ciencia, tecnología e innovación a través de actividades que contrarresten inequidades, barreras y brechas.

4. **Alcance de la Política de Equidad de Género:** Involucra tanto usuarios/as como al personal de CONICYT, a través de los procesos estratégicos, de apoyo y de provisión de bienes y servicios de CONICYT.

5. **Ejes Estratégicos de la Política de Equidad de Género:** Promover y potenciar la igualdad de género en el desarrollo de la actividad científica y tecnológica; Visibilizar el desarrollo de la Ciencia y Tecnología del país desde una perspectiva de igualdad de género; Instalar una cultura de equidad de género y diversidad en la gestión de recursos humanos y financieros de CONICYT. (CONICYT, 2017).

- **Ministerio de la Mujer y Equidad de Género: Plan de Igualdad entre Hombres y Mujeres 2010-2020:** Como meta principal el plan propone incorporar el enfoque de género y los objetivos de igualdad y no discriminación en todos los terrenos del quehacer público. El programa precisa siete lineamientos estratégicos:

1. Políticas públicas y una institucionalidad para la equidad de género.
2. Democracia paritaria y participación de las mujeres.
3. Corresponsabilidad social en el cuidado de personas.
4. Autonomía económica y trabajo decente.
5. Autonomía en la sexualidad y las decisiones reproductivas.
6. Violencia de género.
7. Las niñas y niños: un punto de partida para la igualdad. (CONICYT, 2017).

### Campañas

<sup>3</sup> Acrónimo inglés para denominar a las carreras ligadas a la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Fig. 17 ▶

Banner #LasNiñasPueden #LasNiñasPueden (2017). Recuperado el 10 de abril de 2018, de Comunidad Mujer: <https://www.lasniñaspueden.com/blog/jessica-gonzalez-con-los-juguetes-ensayamos-la-vida-de-ninas-y-ninos>

Fig. 18 ◀

Frame del video **Más mujeres en ciencias** MinMujer y EG. (2018). Recuperado el 25 de octubre de 2018 de MinMujer y EG: <https://www.minmujeryeg.gob.cl/ministerio-de-la-mujer-y-la-equidad-de-genero/mas-mujeres-ciencias/>

• **#LasNiñasPueden Crear, Emprender, Innovar - 2014/2016:** Proyecto apoyado por el CORFO y BancoEstado además del patrocinio de ONU Mujeres, UNESCO y la Unión Europea. Aspira a promover elecciones vocacionales más equitativas entre mujeres y hombres, potenciando una mayor intervención femenina en emprendimientos innovadores en STEM<sup>3</sup>, cerrando la actual brecha de género en estas áreas.

• **Más mujeres en ciencias - 2018/2019:** En el marco de la entrega de resultados de la PSU 2018, la Ministra de la Mujer y la Equidad de Género, Isabel Plá y el Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Andrés Couve, lanzaron la campaña “Más mujeres en ciencias”, que busca promover que las mujeres tomen decisiones vocacionales en áreas del conocimiento como las ciencias, matemáticas, biológicas, la tecnología o innovación, además de terminar con los estereotipos de género que dividen a hombres y mujeres según áreas feminizadas y masculinizadas. La campaña fue difundida con hashtag #MasMujeresEnCiencia.



## Congresos/Seminarios/Charlas

- **Gender Summit 12 – América Latina y El Caribe - 2017:** Plataforma de diálogo donde representantes de la academia, gestores de políticas públicas, el gobierno, las empresas y la sociedad civil analizan cómo la desigualdad de género afecta en los resultados entregados por la ciencia y tecnología. El evento nace el año 2011 en Europa, y por primera vez se realizó en América Latina y el Caribe.
- **I Cumbre Ingeniosas: Ciencia y Tecnología para Todas - 2017:** Iniciativa que busca fomentar en las niñas y adolescentes vocaciones en los campos STEM, erradicando los estereotipos de género que inciden en las decisiones de las mujeres, limitando sus proyectos educativos y laborales.
- **Congreso Futuro – Panel El género en la ciencia - 2018:** Evento que reúne expositores de diversos campos de la ciencia, tecnología e innovación a nivel mundial en nuestro país. El panel “El género en la ciencia” contó con la Dra. María Teresa Ruiz, Dra. Diana Maffía, Dra. Adriana Bastías y el diplomático Ernesto Fernández, quienes expusieron y dialogaron entorno a la equidad, brechas de género y posibles soluciones a estas problemáticas.

## Exposiciones

- **Mujeres en Ciencia - 2017:** Evento que presenta a través de imágenes, paneles y documentos cómo la mujer se insertó en el área de la ciencia a finales del siglo XIX. Entre el contenido exhibido se encuentran las precursoras, principales áreas y los obstáculos socioculturales que debieron superar para ser profesionales de la ciencia en Chile.

## Libros

- **Sentimientos en busca de ciencia: inicios de la educación científica femenina en Chile (1870-1930) - 2015:** En el año 2015 el Museo de la Educación Gabriela Mistral editó un documento recopilatorio sobre la historia de las mujeres científicas chilenas. El libro fue desarrollado por la directora del museo, María Isabel Orellana, quien dos años más tarde organizó la exposición “Mujeres en Ciencia” basándose en la presente publicación.
- **Academia y ciencias : lectura de género en el siglo XXI- 2011:** Las antropólogas Sonia Montecino e Isabel Pemjean compilaron un conjunto de papers desarrollados principalmente por científicas nacionales frente al escenario histórico y actual de la mujer y la ciencia. Entre las autoras rescatadas se encuentra María

▲ Fig. 19

Afiche Cumbre Ingeniosas: Ciencia y Tecnología para Todas Congreso Ingeniosas. (2017). Recuperado el 18 de mayo de 2018, de Chile Científico: [https://chilecientifico.com/cumbre-ingeniosas-mas-vocaciones-stem-para-ninas/flyer-general-ingeniosas-2017\\_opt/](https://chilecientifico.com/cumbre-ingeniosas-mas-vocaciones-stem-para-ninas/flyer-general-ingeniosas-2017_opt/)

▼ Fig. 20

Fotografía exposición  
Colección Mujeres en Ciencia



Teresa Ruiz, primera investigadora en recibir el Premio Nacional de Ciencias Exactas y Cecilia Hidalgo Tapia, primera en adjudicarse el Premio Nacional de Ciencias Naturales de Chile.

### Reconocimientos

- **L'Oréal-UNESCO For Women in Science - 2007/2019:** El Programa L'Oréal Chile–UNESCO For Women in Science con 20 años a nivel internacional ha premiado a más de 1.700 mujeres y se ha consolidado como una de las grandes acciones al servicio de la vocación y del trabajo de la investigación científica femenina. Durante los último 11 años, en Chile se han premiado a 21 jóvenes de diversas áreas de la ciencia, constituyéndose en uno de los premios más destacados (L'Oréal Chile, 2018).
- **Premio de excelencia científica “Adelina Gutiérrez” - 2015/2019:** Con el fin de aportar a la promoción de la ciencia en el país e incentivar a las investigadoras en ciencias, la Academia Chilena de Ciencias crea el premio de excelencia científica “Adelina Gutiérrez” para Investigadoras Jóvenes de máximo 40 años de edad. El nombre del reconocimiento rememora a la primera chilena en obtener el Doctorado en Astrofísica y la primera mujer en integrarse a la Academia Chilena de Ciencias (Academia Chilena de Ciencias, 2016).

### Campamentos

- **Campamento MATEA - 2017/2019:** Durante tres días, alumnas provenientes de Temuco, Santiago, La Calera, Antofagasta, entre otras localidades del país, asisten a talleres y conferencias diseñadas con el fin de potenciar sus habilidades y aumentar su motivación por las matemáticas. El campamento es financiado por CONICYT .

### Cupos de equidad

- **Programa de Ingreso Prioritario de Equidad de Género (PEG) - 2014/2019:** Desde el año 2014 la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, imparte el Programa de Ingreso Prioritario de Equidad de Género (PEG), el cual ofrece 40 cupos extras para mujeres que se ubiquen en la lista de espera. La iniciativa aspira a aumentar la participación femenina en la comunidad estudiantil del campus, con el fin de eliminar los sesgos culturales que limitan la participación y desarrollo de ellas en el área.

## Capacitaciones

- **Jornada de capacitación: Las fronteras de ser mujer investigadora - 2018:** Jornada organizada por la Red de Investigadoras, dirigida a las profesionales de la ciencia. Entre los paneles disponibles está la introducción al concepto, construcción y estereotipos de género, brechas desde la primera infancia hasta la especialización y consolidación de la carrera de investigación, acoso en la academia y técnicas de liderazgo. El propósito es enseñar a las investigadoras enfrentar la cultura científica mayoritariamente patriarcal.



▲ Fig. 21  
Fotografía For Women in Science L'Oréal Foundation (s.f). Recuperado el 25 de octubre de 2018, de L'Oréal Foundation: [https://www.forwomeninscience.com/es/rising\\_talents](https://www.forwomeninscience.com/es/rising_talents)

▼ Fig. 22  
Fotografía 3er Campamento Matea Matea (2018). Recuperado el 20 de Marzo de 2019, de Matea: <http://www.matea.cl/hypatia/>

► Fig. 23  
Afiche Programa de Ingreso Prioritario de Equidad de Género futuromecon.cl (s.f). Recuperado el 20 de mayo de 2019, de futuromecon.cl: [http://futuromecon.cl/ingresos\\_especiales](http://futuromecon.cl/ingresos_especiales)



<sup>4</sup>Cofundadora de la Asociación de Trabajo y Estudio de la Mujer.

<sup>5</sup>Doctora en Oxford, Inglaterra. Escritora feminista, considerada clave en el feminismo contemporáneo.

<sup>6</sup>Doctora en Ciencias Humanas, Mención Discurso y Cultura, Universidad Austral de Chile. Becaria del Programa Becas Doctorado Nacional, Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, Chile.

<sup>7</sup>Doctor en Comunicación, Universidad de Sevilla, España. Profesor de la Universidad Austral de Chile. Periodista, Licenciado en Comunicación Social, Universidad de Playa Ancha, Chile.

<sup>8</sup>Periodista y comunicadora audiovisual, Universidad Carlos III de Madrid, España. Profesora Universitaria de Grados del Área de Comunicación y Postgrado, Universidad Carlos III de Madrid, España.

<sup>9</sup>Profesora titular de la Facultad de Comunicación Humana en la Universidad Metropolitana de Manchester, Inglaterra. Investigadora principal en el área de lenguaje inglesa en el proyecto NEAB.

<sup>10</sup>Profesora titular de la Facultad de Comunicación Humana en la Universidad Metropolitana de Manchester, Inglaterra. Investigadora de identidades, discursos y el género.

<sup>11</sup>Diseñador, Pontificia Universidad Católica de Chile. Magíster y Doctor en Historia, Pontificia Universidad Católica de Chile. Autor del libro *Historia del Diseño Gráfico en Chile* (Premio Altazor 2005) y *Chile Marca Registrada* (Nominado Premio Altazor 2009), Coautor del libro *Santiago Gráfico* (2007).

<sup>12</sup>Doctora en Filosofía, Universidad de La Laguna, España.

<sup>13</sup>Doctora en Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid, España. Profesora de Física y Química de Educación Secundaria.

## 4. Marco referencial

Con el objetivo de profundizar en los ámbitos de discusión que influyen en la invisibilización de las mujeres en el campo de las ciencias exactas, se realizó una propuesta de tres grandes nudos discursivos, con sus respectivos autores y expertos en la materia.

El primer apartado advierte que la problemática surge a causa de la actual sociedad regida bajo una hegemonía patriarcal. A fin de definir qué entendemos como patriarcado se utilizó el artículo de Marta Fontenla<sup>4</sup>, publicado al interior del documento “Diccionario de estudios de Género y Feminismos” (2008). Para comprender la influencia de esta hegemonía, en la definición de los géneros a nivel político, económico y simbólico dentro de la sociedad, se reflexionó entorno al libro *Teoría de la política sexual* (1995) de Kate Millett<sup>5</sup> y el artículo “Jóvenes y patriarcado en la sociedad TIC: Una reflexión desde la violencia simbólica de género en redes sociales” (2017) de Paula Flores<sup>6</sup> y Rodrigo Browne<sup>7</sup>. En cuanto a la incorporación de los roles de género y el aprendizaje de estos a lo largo de la vida, se estudió el artículo “Implicaciones del uso de las redes sociales en el aumento de la violencia de género en adolescentes” de María Blanco Ruiz<sup>8</sup>, los libros “*Language and Gender*” de las autoras Angela Goddard<sup>9</sup> y Lindsey Meân<sup>10</sup> y “*Mecánica Doméstica: Publicidad, modernización de la mujer y tecnologías para el hogar*” de Pedro Álvarez<sup>11</sup>. La tesis doctoral “*Violencia simbólica: una estimación crítico-feminista del pensamiento de Pierre Bourdieu*” (2012) de Lucía Acosta<sup>12</sup> ayudan a entender cómo hoy el dominio de la hegemonía patriarcal continúa de manera implícita en nuestra sociedad, y además, con el fin de complementar las distintas etapas del apartado, se integraron los índices de desigualdad del Instituto Nacional de Estadísticas - INE, publicados en su nueva la plataforma digital *Atlas de género* (2018).

El siguiente nudo se relaciona con las consecuencias particulares que tiene para las mujeres vinculadas con las ciencias exactas, el vivir bajo una hegemonía patriarcal. Los artículos “*La posición de las mujeres en las ciencia y en la tecnología en España*” (1996) de Esther Rubio Herráez<sup>13</sup> y “*Epistemología feminista: La subversión semiótica de las mujeres en la ciencia*” (2007) de Diana Maffia<sup>14</sup> nos permite comprender de manera global la segregación femenina de la ciencia, su legitimación a través del campo y los resultados de esta situación para el conocimiento, la historia de la ciencia y para con las próximas generaciones de posibles científicas. Por su parte, el artículo “*Las mujeres, ciencia y el feminismo en Estados Unidos*” (1996) de Sue V. Rosser<sup>15</sup> nos explica uno de los programas

femeninos que se han impulsado en su país con el fin de acortar las brechas de género, entregando herramienta a las próximas científicas. Por último y con el fin de conocer nuestra realidad nacional, se utilizaron datos duros publicados en el artículo “Se multiplican iniciativas para aumentar el número de mujeres en ciencias en Chile” (2018) de Paula Leighton<sup>16</sup> y en el documento digital “Participación Femenina en Programas de CONICYT 2007-2016” (2017) por el Departamento de Estudios y Gestión Estratégica, CONICYT.

El último apartado expone el rol del diseño en la política y por tanto, cómo a través de sus herramientas puede contraponerse y cuestionar la actual hegemonía patriarcal. El artículo “Repensando la política desde el diseño (y el diseño desde la política)” (2017) de Martín Tironi<sup>17</sup> nos permite adentrarnos en la comprensión del diseño como actor político, sin embargo, para profundizar y discutir más las formas que tiene este para ejercer e intervenir en las relaciones humanas se tomó en consideración los artículo “Desplegando las capacidades políticas del diseño” (2017) de Fernando Domínguez Rubio<sup>18</sup> y Uriel Fogué<sup>19</sup>, “Alfredo Jaar El artista como intelectual orgánico” (2017) por Chantal Mouffe<sup>20</sup> y el ya nombrado libro *Mecánica Doméstica: Publicidad, modernización de la mujer y tecnologías para el hogar* de Pedro Álvarez. Para concluir, se citó el artículo “Bruce Mau Head for Heights”(2017), biografía del diseñador Bruce Mau escrita por Pablo Hermansen<sup>21</sup>, en la cual se exponen otros aspectos importantes del diseño como agente político.

<sup>14</sup> Doctora en filosofía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Docente de grado y posgrado, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Investigadora del Instituto Interdisciplinario de Estudios de Género.

<sup>15</sup> Doctora en Zoología, Universidad de Wisconsin–Madison, Estados Unidos. Directora de Estudios sobre la Mujer en la Universidad de Carolina del Sur en Columbia, Estados Unidos. Autora de numerosos libros y artículos sobre ciencias y medicina desde una perspectiva feminista.

<sup>16</sup> Periodista, Universidad Diego Portales, Chile. Periodista en diario El Mercurio.

<sup>17</sup> Sociólogo, Pontificia Universidad Católica de Chile. Magíster en Sociología, Université Paris-Sorbonne V. Ph.D y Post-Doctorado, Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI), Ecole des Mines, Paris. Investigador y docente de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>18</sup> Profesor en el Departamento de Comunicación en Universidad de California, San Diego, Estados Unidos. Doctor en Sociología, Universidad de Cambridge, Inglaterra.

<sup>19</sup> Profesor de Proyectos Arquitectónicos en Universidad Europea de Madrid, España.

<sup>20</sup> Filósofa. Profesora del departamento de ciencias políticas y de relaciones internacionales en la Universidad de Westminster, Londres.

<sup>21</sup> Doctor en Arquitectura y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile. Docente e investigador en la Escuela de Diseño de la Universidad Católica.

## 5. Marco teórico

### 5.1 Sociedad patriarcal

Conforme a las definiciones entregadas por Fontenla (2008), el término patriarcado se refiere literalmente al gobierno de los padres. En el contexto histórico, se dice de organizaciones sociales en las que la autoridad es ejercida por el hombre, jefe de familia y dueño del patrimonio en el que se incluyen a los hijos, esposa, bienes y esclavos. Pero a modo general, el patriarcado lo entenderemos como:

...sistema de relaciones sociales sexo-políticas basadas en diferentes instituciones públicas y privadas y en la solidaridad interclases e intragénero instaurado por los varones, quienes como grupo social y en forma individual y colectiva, oprimen a las mujeres también en forma individual y colectiva y se apropian de su fuerza productiva y reproductiva, de sus cuerpos y sus productos, ya sea con medios pacíficos o mediante el uso de la violencia (Fontenla, 2008, p. 3).

De esta forma, bajo el modelo patriarcal se concibieron las segregaciones justificadas por los estereotipos de género, presentes hasta el día de hoy en nuestra cultura. Para Flores y Browne (2017): “Las esferas políticas, económicas y sociales esconden largas tradiciones machistas, habitus que han relegado al rol de la mujer hacia lo menos significativo de la escala social” (p.154), lo cual se traduce como la tradición de asignar y limitar a las mujeres al servicio doméstico y al cuidado de los demás, mientras que al hombre se le permite escoger actividades y ambiciones según sus intereses en el resto de los campos de producción humana (Millet, 1995). Por supuesto, en la actualidad se han ampliado los espacios en donde ellas pueden desenvolverse, sin embargo, aún los pilares de la hegemonía patriarcal afectan en su completa integración a la sociedad, ejemplo de esto son las tasas en el mercado laboral nacional. La participación laboral femenina alcanzó sólo un 48,5% en el año 2017, desde el año 2010 se ha observado que el 97% de quienes se declaran fuera de la fuerza laboral debido a razones familiares permanentes son mujeres y la presencia de ellas como principales receptoras de ingresos autónomos de sus hogares, aumentó tan sólo de 29,3% a 37,6% en el período 2006-2015 (INE, 2018).

Para diversos autores (Goddard y Meân, 2005; Blanco, 2014; Flores y Browne, 2017), el proceso de aceptar e interiorizar los roles de género como natural y no como una construcción social de una hegemonía patriarcal, comienza en las primeras etapas del desarrollo de las personas y se refuerza durante toda la vida. Blanco (2014), enuncia que desde el nacimiento de los bebés, estos comienzan a recibir mensajes externos sobre lo que se espera de ellos según el género que presenten,

asignaciones que provienen desde el color de los chupetes hasta sus juguetes. En esta misma línea, Goddard y Meân (2005) exponen: “Cuando somos niños y niñas nos bombardean con imágenes que incluyen expectativas sobre nuestros papeles y preferencias futuras, que representan a ambos sexos de formas muy distintas. En otras palabras, aprendemos con rapidez “qué función tiene cada cual” (p.52). Finalmente, al crecer continuamos enfrentándonos a elementos y reforzamientos de una sociedad patriarcal, desde distintos ámbitos de la vida:

Expresiones normalizadas como la valoración del cuerpo en tanto objeto de deseo, el control de los horarios de llegada a través del teléfono móvil, el no derecho a decidir sobre el propio cuerpo cuando se habla de abortar, el cobro extra del sistema de salud por ser mujer, la inequidad salarial, la sexualidad reprimida, entre muchas otras, son situaciones que día a día podemos atestiguar y que nos demuestran la eficacia con la que la violencia simbólica —y a veces no tanto— se infiltra en nuestra sociedad (Flores y Browne, 2017, p.153).

Sin ir más lejos, los medios de comunicación a través de series de televisión, películas, revistas e incluso programas de noticias, reproducen y repiten una y otra vez los mismos estereotipos de género reforzando los valores, expectativas y asignaciones tradicionales que se tienen para con los hombres y mujeres que viven dentro de una hegemonía patriarcal (Blanco, 2014). Estos modelos se desarrollaron según las necesidades del grupo dominante, quedando así la agresividad, fuerza, eficacia e inteligencia asignada a los varones; mientras que la pasividad, docilidad, virtud, inutilidad e ignorancia a las hembras (Millet, 1995).

En la actualidad, y debido a los grandes movimientos sociales, los discursos explícitos sobre la superioridad masculina frente a la femenina se presentan como políticamente incorrectos, sin embargo, no quiere decir que se hayan suprimido de la sociedad. Tal como lo describe Acosta (2012): “...se deriva que ese mismo desprecio haya de filtrarse de manera disimulada por medio de mecanismos implícitos. El resultado es que los valores androcéntricos se perpetúan de una forma o de otra” (p. 250). Esta postura continúa siendo un problema para la integración de la mujer en las distintas esferas tanto políticas, sociales y económicas, ya que como indica Goddard y Meân (2005) “Los significados implícitos son muy poderosos precisamente por que son comunes y corrientes y forman parte de nuestro pensamiento automático” (p.45).

## **5.2 Consecuencias de una sociedad patriarcal para las mujeres en las ciencias exactas y naturales**

Diversas áreas de influencia justificaron la subordinación femenina. En el caso de la ciencia, esta se basó en el determinismo biológico, como diferencias

hormonales entre mujeres y hombres y particularidades de la sociobiología evolutiva (Rubio, 1996).

La segregación de la mujer en la ciencia tiene un doble resultado para Maffía (2007): "...impedir nuestra participación en las comunidades epistémicas que construyen y legitiman el conocimiento, y expulsar las cualidades consideradas "femeninas" de tal construcción y legitimación, e incluso considerarlas como obstáculos" (p.64). De esta forma, el conocimiento que se alza como uno de los principales logros de la humanidad y como una visión objetiva de lo que nos rodea, expresa en realidad el punto de vista androcéntrico: del varón adulto, blanco, con propiedades y capaz (Maffía, 2007), lo que ha derivado según Rubio (1996) en cómo los ciudadanos perciben las capacidades femeninas en el área:

Existe un sentimiento general según el cual el trabajo realmente original, creativo y que da lugar a cambios es producido por los hombres, mientras que las mujeres son eficientes en funciones técnicas y en recogida de datos". Esta idea actúa negativamente en la conciencia general de la sociedad y tiene un efecto preventivo sobre las mujeres que se abstienen de poner a prueba sus habilidades (p.16).

En concreto, la baja cantidad de mujeres en el campo de la ciencia a lo largo de la historia, sería también uno de los motivos por el cual ellas se alejan de la ciencia, no obstante, cabe preguntarse ¿Son realmente tan pocas mujeres? Rubio (1996) declara que en la actualidad existen dos líneas de investigación respecto al tema, la primera de ellas se dedica a rescatar los aportes al conocimiento realizado por científicas, concluyendo que no son tan pocas y son muchas más de las que se exhiben en los libros de texto. La segunda línea se concentra en el vínculo entre la ciencia y el sistema sexo-género.

Paralelamente, otra razón por la que las mujeres se apartan de la ciencia tendría relación con la cultura científica actual, es por esto que en Estados Unidos se implementaron programas para impulsar el interés por las ciencias en la comunidad femenina, dando herramientas que les permitan integrarse.

Los programas para estimular el interés femenino por las ciencias enseñan a las niñas a asumir riesgos, las estrategias que favorecen más la competencia que la ayuda mutua y la solidaridad entre semejantes -incluso entre mujeres- y los entrenamientos para la afirmación enérgica de la personalidad pueden ser considerados como otras tantas tentativas para paliar el "déficit" de socialización de las mujeres y darles armas que les abrirán el camino al mundo científico, donde reinan la competencia, la objetividad y el individualismo (Rosser, 1996, p.108).

Por tanto, los estereotipos de géneros derivados del patriarcado han tenido consecuencias dentro de distintos campos incluidos la ciencia. En Chile, si bien

han existido avances para acortar las brechas de género entre sus integrantes, aún quedan vestigios y prejuicios entorno al lugar que ocupan las mujeres en la ciencia, lo que se refleja a través de las tendencias de participación de ellas en el área. A modo de ejemplo, desde el año 2008 existe igualdad en la cantidad de hombres y mujeres matriculados en la etapa de pregrado, pese a ello, al realizar un desglose por disciplina OCDE son visibles las diferencias según el área, como en el 2016 donde ingeniería y ciencias lograron sólo un 16,5% y un 22,1% respectivamente de mujeres matriculadas en primer año (Departamento de Estudios y Gestión Estratégica, CONICYT, 2017).

Esta brecha entre hombres y mujeres se intensifica a medida que se avanza en la carrera científica (Leighton, 2018). Durante el 2016 en el programa de Doctorado se matricularon en el primer año 1025 profesionales, de los cuales el 43,8% fueron mujeres, sin embargo, al analizar las titulaciones de Doctorado por disciplina OCDE, entre el tramo 2007 y 2015 se percibió una disminución de 7,7 y 15 puntos en la participación femenina en ciencias y ciencias sociales. Estos datos permiten observar cómo aún existen desigualdades de género entre los participantes y profesionales, siendo ingeniería y ciencia las disciplinas con menor presencia de mujeres, contrastando con alta asistencia de ellas en las mal llamadas áreas feminizadas, que incluyen educación, salud y humanidades (Departamento de Estudios y Gestión Estratégica, CONICYT, 2017).

### **5.3 El rol del diseño en el medio político: un actor en la hegemonía patriarcal.**

Tradicionalmente se piensa que la política es la que se ocupa de los intereses humanos en función del bien común, mientras que el diseño se dedica a la disposición estética y funcional de los objetos del mundo, reaccionando a las necesidades de los usuarios, vertiendo su energía en modificar de forma creativa y sensible, los materiales en productos usables y/o decorativos. Sin embargo, esta visión percibe al diseño como una mera herramienta externa, un accesorio político o un medio que visibiliza posiciones dentro de algunas estructuras sociales pero que no tendría realmente una existencia política (Tironi, 2017). Por ende, es necesario reflexionar y comprender los posibles alcances de esta disciplina: “El rol político del diseño, consecuentemente, va más allá de la ideología que portan los artefactos, y se relaciona con el modo en que los objetos, formas y materialidades del diseño co-producen y re-programan lo social” (Tironi, 2017, p.38).

Las primeras líneas de estudio en cuanto a las competencias políticas del diseño, apuntan a su disposición de re-plegar lo político, que para Domínguez y Fogué (2017) equivale a:

...su capacidad para inscribir programas políticos en materiales, espacios o cuerpos. Como resultado de este enfoque, la mayoría de las discusiones acerca de la capacidad política del diseño han oscilado entre dos posiciones aparentemente irreconciliables: los apologistas —aquellos que celebran esta capacidad de repliegue del diseño para prescribir programas— y los críticos —que ven en este re-plegue una forma silenciosa de reproducción del poder— (p. 97).

Desde esta perspectiva, el diseño frente a una hegemonía como lo es el patriarcado, juega un rol en el que puede reproducir el orden hegemónico o por el contrario, puede desafiarlo (Mouffe, 2017). Sin ir más lejos, Álvarez (2011) describió la capacidad de re-plegue al analizar la publicidad chilena a mediados del siglo ~~XX~~, donde la mujer se configuró como el principal mercado y objeto dentro de la nueva cultura de masas.

...buena parte de los anuncios exhibieron a la mujer como dueña de casa y administradora de la mantención del hogar. Al resistirse de alguna manera al cambio social, la publicidad respondió solo lentamente a las circunstancias de transformaciones, reflejando la innovación, pero rara vez iniciándola. De ahí que se destaque su carácter “reproductor”, estableciendo una línea fronteriza entre la vida cotidiana y un imaginario susceptible de hacerse realidad (p. 127).

El otro enfoque del diseño como actor político, es donde este tiene la facultad de desplegar, es decir, “la capacidad del diseño de “proponer” como políticos nuevos tipos de cuerpos, entidades y lugares” (Domínguez y Fogué, 2017, p. 100). Por tanto, el diseño puede ejercer a nivel cosmopolítico mediante el cuestionamiento, cuando no se ocupa solo como herramienta para entregar respuestas, sino que para generar interrogantes frente a lo político (Domínguez y Fogué, 2017).

Sin embargo, existen otras propiedades a considerar además de la capacidad de re-plegar y desplegar la política. En primer lugar, para Mouffe (2017) la hegemonía, el consenso dominante junto con todos aquellos valores y situaciones normalizadas, se desafía haciendo visible aquello que se suele dejar oculto o anulado, comprendiendo que las prácticas artísticas -incluimos al diseño- tienen un rol esencial en la construcción de nuevas formas de subjetividad, a través de la apelación emocional. Por su parte, Hermansen (2017) expone dos aspectos importantes. Primero, profundiza sobre la forma clásica del diseño, -aclarar el problema, especificar y separarlo del contexto, para definir una situación singular y desarrollar una solución también singular- no nos permite enfrentar correctamente las problemáticas, “Tenemos que entender el problema como una ecología, verlo incrustado en un sistema complejo de relaciones. (Hermansen, 2017, p. 163). Segundo, destaca que independiente del tipo de producto, ya sea este una interfaz, un automóvil o una identidad visual, el concepto de usuario es esencialmente político, ya que el diseñador se debe preocupar por el ciudadano, lo que se extiende a una comunidad.





# Proyecto

| *Capítulo III* |

## 6. Referentes proyectuales

### 6.1 Referentes conceptuales

A continuación, se seleccionaron proyectos e iniciativas que operan como referentes de promoción y divulgación de la participación de la mujer en las ciencias.

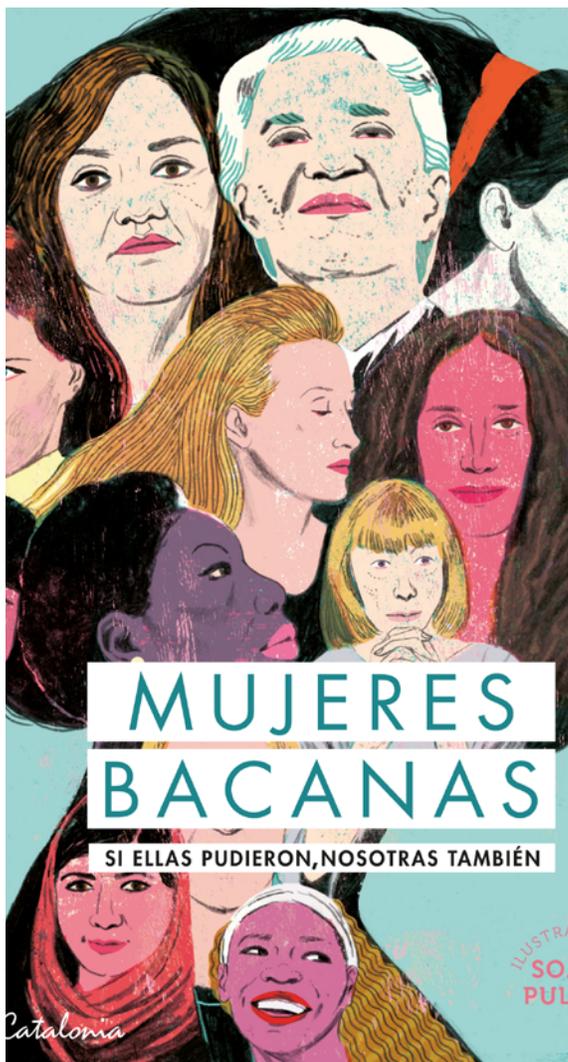


Fig. 26 - 27 ◀ ▲  
Muestra de libro MUJERES BACANAS  
Mujeres Bacanas. (s.f.). Recuperado el 20  
de mayo de 2019, de Mujeres Bacanas:  
<https://mujeresbacanas.com/libros/>

*Mujeres Bacanas*: Nace como un blog en Tumblr gracias a Isabel Plant, Fernanda Claro, Sofía García-Huidobro y Concepción Quintana. A través de publicaciones diarias relatan la historia y aportes de mujeres en diversas áreas, desde la fotografía, deporte y ciencia, de origen nacional e internacional, todo esto bajo la frase “Una mujer bacán al día. Si ellas pudieron, nosotras también”. Actualmente cuentan con dos libros, una página web y perfiles en las redes sociales más populares.



**Mujeres Chilenas en Ciencias:** Proyecto que invita a escolares y público general a difundir, a través de un video, parte de la vida o del trabajo de mujeres que se dedican a la ciencia en nuestro país.

**Mi amiga del planeta azul:** Cuento escrito por María Eugenia Meza e ilustrado por Pedro Prado, basado en la vida de la primera mujer en ganar el Premio Nacional de Ciencias Exactas, la astrónoma chilena María Teresa Ruiz. Fue publicado y repartido por el Servicio Nacional de la Mujer, como parte de su campaña por los derechos de las niñas, además se realizaron una serie de puestas en escena por compañías de teatro.



Fig. 28 ▲  
Banner Concurso Nacional Mujeres Chilenas en Ciencia Científicas Chilenas. (s.f) Recuperado el 24 de agosto de 2017, de Científicas Chilenas: <http://www.cientificaschilenas.cl>

Fig. 29 ▼  
Portada del Libro Mi amiga del planeta azul Meza, M. (2010). Recuperado el 3 de diciembre de 2017, de Issue: [https://issuu.com/morgame/docs/planeta\\_azul](https://issuu.com/morgame/docs/planeta_azul)

## 6.2 Referentes funcionales

Los referentes seleccionados tienen como base el relato audiovisual y/o la técnica infográfica. Cuentan con una buena utilización del formato, guión, recursos y diseño de personajes e información, elementos que los convierten en un buen medio para transmitir discursos e ideas.

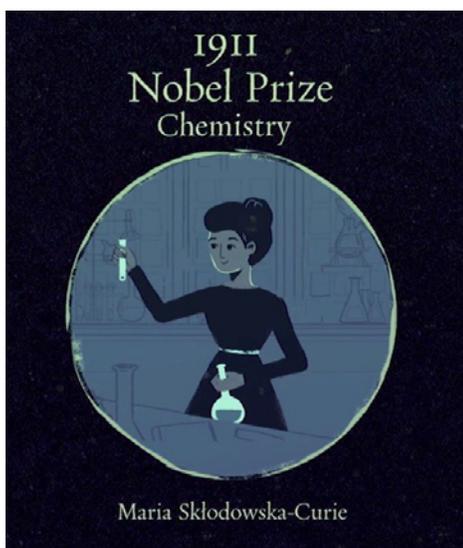


Fig. 30 - 31 ◀ ▲  
Frames del video *The genius of Marie Curie* TEDEd. (2017). [Video] Recuperado el 21 de mayo de 2019, de Youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=w6JFRioQm\\_s&t=138s](https://www.youtube.com/watch?v=w6JFRioQm_s&t=138s)

**TEDEd:** Es la iniciativa educativa de TED. Gracias a la colaboración de educadores y animadores nominados a través de la misma plataforma, se realizan y difunden lecciones o clases a través de relatos audiovisuales dirigidas a profesores y estudiantes. Entre el material de la página es posible encontrar el título *The genius of Marie Curie*, que narra la vida y aporte de la investigadora Marie Curie.

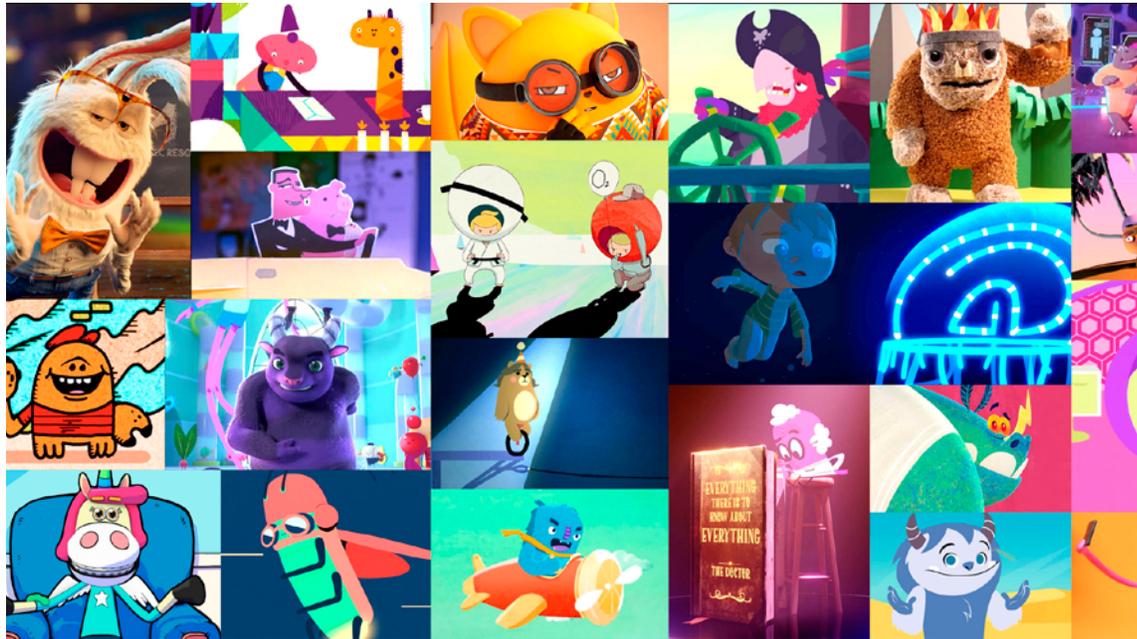
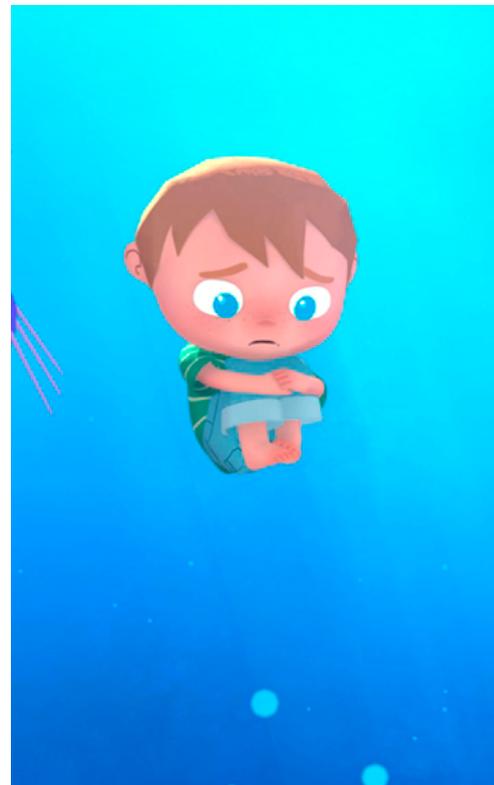


Fig. 32 - 33 ▲►  
 Frames del proyecto *Imaginary Friends Society*  
 Imaginary Friends Society (2018). [Video]  
 Recuperado el 15 de enero de 2019, de Vimeo:  
<https://vimeo.com/275215930>

***Imaginary Friend Society***: Proyecto de la Fundación Pediátrica de Tumores Cerebrales, el cual, a través de una serie de capítulos de corta duración entrega soporte, respuestas y alivio a los niños que se enfrentan a un cáncer. La campaña cuenta con la colaboración de diversos estudios de animación, quienes presentando su propio estilo gráfico, explicaron de forma dinámica y risueña tanto las etapas de la enfermedad como la integración a la vida cotidiana una vez superada la afección.





▲ Fig. 34 - 35  
Frames del capítulo *Sister of the Sun*.  
*Cosmos*. (2014). [Video] Recuperado  
el 7 de mayo de 2018, de Dailymotion:  
<https://www.dailymotion.com/video/xzajk8n>

***Cosmos: A Spacetime Odyssey - Sisters of the Sun:***

La serie documental del año 2014 utilizó la animación 2D como técnica principal para la divulgación científica y relato de la biografía de figuras importantes para la astronomía. Durante el capítulo *Sisters of the Sun* aborda la historia de las computadoras de Harvard, un grupo de astrónomas a fines del siglo XIX, quienes fueron consideradas como mobiliario del establecimiento en vez de ser contratadas como investigadoras por la universidad.

### 6.3 Referentes gráficos

Se seleccionaron ilustradores que tuvieran un trazo sencillo pero llamativo. En cuanto al diseño de personajes, los referentes son fáciles en su construcción para agilizar el proceso de rig y animación, sin descuidar la capacidad de transmitir al espectador emociones y sentimientos. Por otro lado, también se buscaron referentes para la diagramación de información y/o texto.



**What Do Grown-ups do All Day?:** Obra de la ilustradora Virginie Morgand que deja afuera los estereotipos de género para abordar una variedad de trabajos y oficios en los que se pueden desenvolver los infantes una vez que crezcan. La formas simples de sus personajes y espacios recuerdan a la serigrafía y la utilización de colores sólidos lo vuelven llamativo, atractivo y memorable no solo para los menores, quienes son el público objetivo del proyecto, sino que también para los adultos debido a la calidad del trabajo.

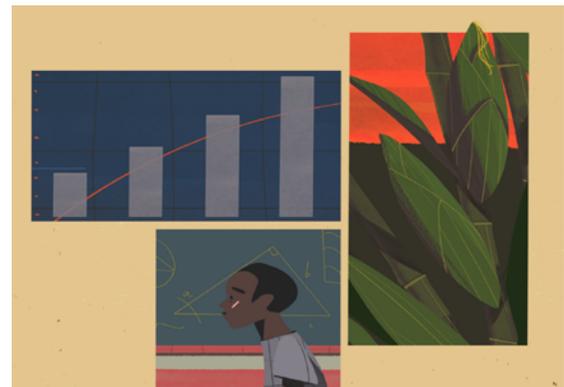
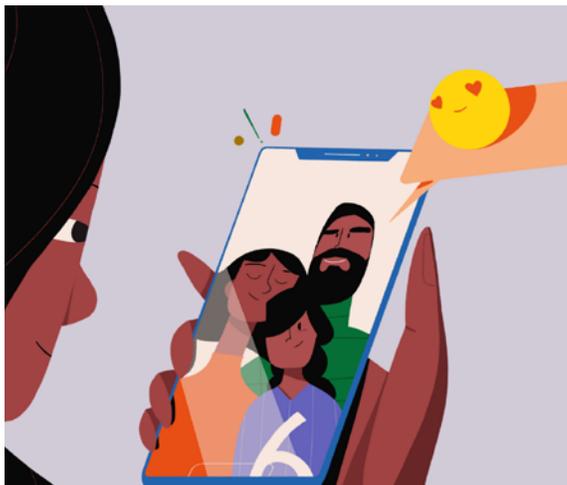
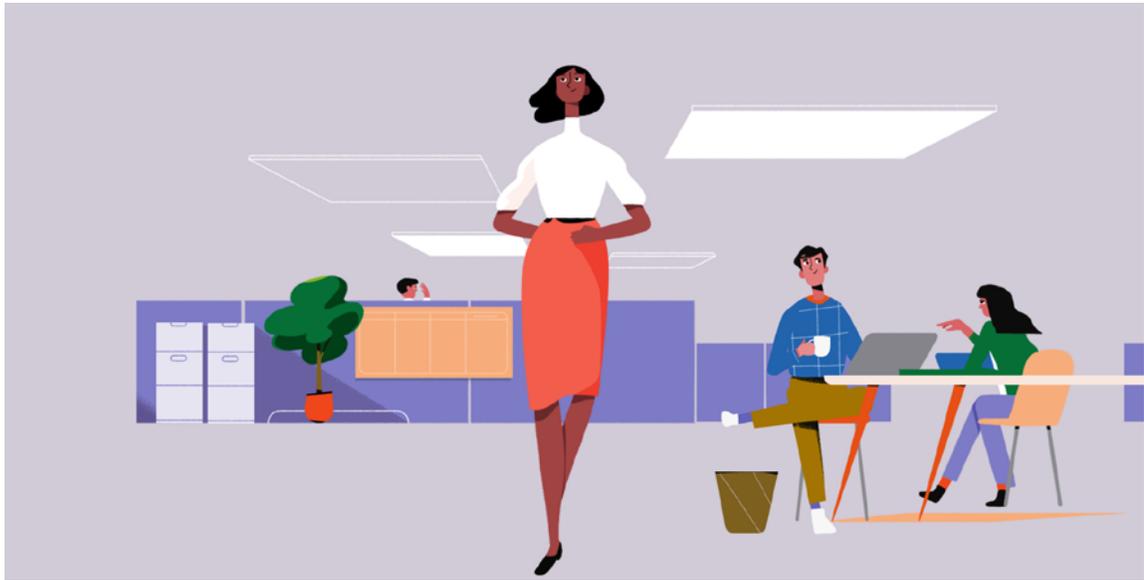


Fig. 36 ▼

Muestra del libro *What Do Grown-ups do All Day?* Morgand, V (2016). Recuperado el 21 de mayo de 2018, de Amazon: <https://www.amazon.co.uk/What-Grown-ups-All-Wide-Eyed/dp/1847808093>

Fig. 37 ▲

Muestra del libro *What Do Grown-ups do All Day?* Morgand, V (2016). Recuperado el 21 de mayo de 2018, de Outline Artists: <https://www.outlineartists.com/news/2016/4/20/virginie-morgand-what-do-grown-ups-do-all-day>



▲◀ Fig. 38 - 39  
Motionboards de *Safety starts at the Entrance*.  
Vargas, F. (2018). Recuperado el 15 de mayo de  
2019, de Behance: <https://www.behance.net/gallery/62912511/Isotec-Security>

▶ Fig. 40  
Motionboards de *Starting with Women*.  
Vargas, F. (2017). Recuperado el 15 de mayo de  
2019, de Behance: <https://www.behance.net/gallery/60397527/Starting-with-Women>

**Felipe Vargas:** Diseñador e ilustrador nacional, quien además de tener una línea limpia y sencilla, se presenta con un lenguaje visual mucho más adulto. Así mismo, el diseñador cuenta con la experiencia de trabajar en el área audiovisual, por lo que sus personajes, lugares y textos están pensados para poder ser llevados a programas de rig y animación 2D, de manera que funciona como un referente directo a la hora de diseñar personajes y diagramar textos para infografías audiovisuales.



**Yukai Du:** Diseñadora e ilustradora china dedicado al área audiovisual, se caracteriza por una gráfica sencilla, placentera, cercana y con un buen uso de paleta de colores. Entre sus trabajos es posible nombrar “How small are we in the scale of the universe?”, video que aborda con la llegada de la primera imagen recibida por el telescopio Hubble y nuestro tamaño como humanos en el universo.

Fig. 41 - 42 ◀ ▶  
 Motionboards de *How Small We Are in the Scale of the Universe?*  
 Du, Y. (2017). Recuperado el 4 de diciembre de 2017, de Yukai Du Web: <https://www.yukaidu.com/te-edhubblete-lescope>

Fig. 43 ▶  
 Ilustración de *Increment Magazine*  
 Du, Y. (2017). Recuperado el 4 de diciembre de 2017, de Yukai Du Web: <https://www.yukaidu.com/increment-magazine>

## 7. Planificación del proyecto

### 7.1 Descripción del proyecto

El proyecto busca aportar desde el diseño a la visibilización y promoción de la figura femenina, sus contribuciones al conocimiento y las problemáticas experimentadas dentro del campo de la investigación científica nacional. Esto con el fin de derribar los prejuicios aún interiorizados en gran parte de la población infantil, juvenil y adulta frente a quienes realizan ciencia y además crear mayor interés por parte de las mujeres para especializarse en áreas científicas. Estas acciones contribuirían a largo plazo a mejorar la actual segregación femenina a nivel horizontal y vertical dentro de las jerarquías académicas, además de ayudar a las propias comunidades científicas a ser más diversas y a las redes de científicas más transversales, organizadas y activas.

Debido a que en nuestro actual contexto la internet permite la distribución de cualquier material donde se desee, se utilizará este medio para desarrollar una plataforma capaz de agrupar las piezas elaboradas y que puedan ser compartidas por el público general, educadores y educadoras, comunidades vinculadas con las ciencia y/o para el apoyo del desarrollo profesional de las mujeres. Además se espera poder participar de forma presencial en instancias con jóvenes, para reforzar las actuales tendencias de pensamiento, en las que se han ido dejando lentamente los prejuicios de género debido a los cambios generacionales.

La materialización de la iniciativa será a través del relato audiovisual. A través de capítulos de corta duración, se expondrán la vida, experiencias, aportes y problemas superados de diversas mujeres pertenecientes a distintas disciplinas, una por capítulo, esperando que su modelo permita a las más jóvenes seguir el camino de la ciencia, sin los prejuicios y con mayor información de lo que deberán enfrentar, sobre todo en el proceso de adaptación y superación de obstáculos. La vida de un investigador no es simple, pero no significa que por ser mujer deba ser más difícil obtener las condiciones, oportunidades y apoyo. Durante esta instancia académica se realizará un capítulo piloto que exponga el tipo de discurso y estilo gráfico de todo el proyecto.

Finalmente, el material audiovisual será diseñado, en cuanto a sus personajes, lugares y diagramación, para ser cercanos y apelar a la emocionalidad de los espectadores con el fin de que comprendan la problemática y provocar en ellos un pensamiento crítico frente la situación expuesta.

## 7.2 Objetivos del proyecto

### Objetivo General

Contribuir desde el diseño, a la difusión del rol actual de la mujer en las ciencias exactas y naturales en Chile, fomentando la participación de jóvenes en este ámbito.

### Objetivos Específicos

- Desarrollar una estructura argumental y discursiva que sirva como base para entrevistar a una mujer destacada en el área de las ciencias exactas en Chile en la actualidad.
- Elaborar a partir de la entrevista, el guión de una pieza audiovisual que permita difundir la labor de la protagonista del relato y traspasar la experiencia a jóvenes mujeres que estén en etapa estudiantil.
- Diseñar una pieza audiovisual, que permita visualizar el discurso entorno a la mujer en el campo de las ciencias exactas en Chile, de una forma atractiva y llamativa para el público objetivo.
- Publicar la pieza audiovisual y presentarla a jóvenes estudiantes chilenas para registrar sus impresiones respecto al relato y el tema abordado.

## 7.3 Metodología del proyecto

El proceso para desarrollar el capítulo piloto se dividió en cinco grandes fases, sin embargo, es necesario destacar que muchas de las labores que se deben realizar en un proyecto como Sekas de la ciencia, podrían ser llevadas a cabo en fases y tiempos distintos, e incluso de forma paralela con otras actividades, si se realizara en una agencia con un equipo multidisciplinario.

**Definición del contenido:** La primera etapa es la recolección de información, la cual ya está expuesta en el presente documento. Luego se procederá a asistir a charlas con el fin de corroborar e incorporar nueva información del tema, así como también lograr el primer contacto con las posibles protagonistas del capítulo. Además se buscará a través de informes y artículos de CONICYT, nombres de científicas jóvenes que destaquen en su área de estudio.

Por otra parte, se desarrollará una entrevista basada en un método básico para construir guiones, con el fin de dirigir las respuestas a las etapas necesarias para narrar una historia de forma correcta e interesante.

Una vez elaborada la entrevista y obtenidos los contactos, se procederá a concretar las reuniones con las investigadoras, las que serán grabadas para poder realizar una transcripción de sus respuestas. Este proceso permitirá analizar con mejor detalle los relatos de las científicas y así poder escoger la mejor opción para desarrollar un guión para el capítulo piloto.

<sup>22</sup> Conjunto de bocetos o ilustraciones mostradas en secuencia con el fin de servir de guía para entender un relato visual.

<sup>23</sup> Pieza audiovisual que reúne la locución con bocetos, con el objetivo de que previsualizar el ritmo e impacto del guión.

<sup>24</sup> También llamados artes o cuadros de estilo, son las ilustraciones base que se usarán para la animación.

<sup>25</sup> Hace referencia al aspecto musical y de sonido de una pieza audiovisual.

**Pre-producción del material audiovisual:** Este período comprende la elaboración de todo el material antes de comenzar a trabajar directamente en el producto final, es decir, desde el primer borrador de guión, el guión, pasando por los storyboards<sup>22</sup>, animatics<sup>23</sup>, propuestas de motionboard<sup>24</sup>, propuestas de banda sonora<sup>25</sup> y casting de locución, para finalizar con las propuestas y creación de un logotipo para el proyecto.

Esta etapa será corregida por el profesor guía, un experto externo y la propia protagonista de la historia, quien dará su visto bueno tanto a la forma de contar su relato como al resto de los elementos del material.

**Producción del material audiovisual:** Una vez que se da el visto bueno al guión y a los motionboards, se comienza con la grabación y edición de las locuciones para armar un animatic que permita obtener los tiempos de cada secuencia. Con esta base es posible comenzar la composición de las escenas, la animación de personajes, escenarios y cámaras, para finalizar con el montaje que concluye en la unión de todas las escenas en una sola pieza.

**Post-producción:** Antes dar por terminada la realización de la pieza, se incluyen correcciones de color y efectos tanto visuales como de sonido.

**Difusión:** El último paso es la difusión de la pieza a través de las redes sociales y en eventos vinculados al tema. El fin principal es viralizar y captar la atención del público objetivo, pero también para poder acercarse a los futuros patrocinadores que se necesitarán una vez que se comience con las campañas en las páginas de crowdfunding, lo que permitirá financiar el resto de los capítulos.

#### 7.4 Sociabilización del proyecto

A continuación se exhibirán a los sujetos y entidades que se vean afectados, beneficiados o interesados por las actividades del proyecto, así como también aquellos que sean necesarios para el desarrollo de Sekas de la ciencia.

**Usuarios:** Las beneficiarias principales serán las estudiantes de enseñanza media, quienes al estar inmersas en un sistema social y educacional que tiende a la re-

producción de los estereotipos de género, pierden la capacidad de proyectarse en carreras profesionales socialmente vistas como masculinas, ya sea, en la ciencias exactas y naturales, matemáticas, tecnología, etc. Sekas de la ciencia les entrega principalmente un modelo de rol que les permite visualizarse fuera del estereotipo de género, además de demostrar la existencia y el valor de las mujeres que ya están en el campo de la ciencia.

Otros usuarios que se beneficiarán con la pieza, son los educadores, quienes pueden ocupar el material audiovisual en sus clases como medio para proponer debates dentro de las aulas. No sólo entre la problemática ciencia y mujer, sino de todo tipo de estereotipos ligados al género, problemas familiares, económicos, etc.

**Colaboradores:** Entre los colaboradores que ayudarán en la producción del material audiovisual, encontramos a las científicas que concederán el uso de su imagen e historia para ser el foco principal de Sekas de la ciencia, además colaborar con los vistos buenos al guión.

En la etapa de pre-producción existirá el apoyo de un guionista, quien a través de sus asesorías, permitirá desarrollar un guión llamativo y capaz de inspirar a las jóvenes espectadoras.

En la etapa de producción participarán las locutoras y locutores, quienes se harán responsables de actuar el guión de forma convincente e interesante para el público objetivo. Por otra parte, el compositor realizaría la banda sonora para cada capítulo, con el fin de complementar los tiempos y tonos de las escenas.

**Patrocinadores:** La principal fuente de financiamiento procederá de los patrocinadores, sujetos interesados en la elaboración del proyecto, quienes a través de donaciones aportaran los recursos para el desarrollo de los capítulos. Si bien, recibirán recompensas dependiendo de los tramos de dinero que transfieran, estos estímulos se centrarán en ser un agradecimiento, más que un objeto de valor monetario. Los patrocinadores pueden ser desde personas interesadas en la ciencia, en la desigualdad de género o en la animación.

**Organizaciones e instituciones:** La exposición del proyecto en las aulas afectaría de forma positiva a los centros de educación secundaria, convirtiendo el material audiovisual en la posibilidad de conectar a sus estudiantes con científicas que en otras circunstancias no podrían ir hasta esas instituciones.

Organizaciones como la Red de investigadoras también serían beneficiadas, ya que la pieza apoya a su causa visualizando el trabajo de las científicas,

además de contribuir desde el diseño en la equidad de género en el campo nacional de la ciencia.

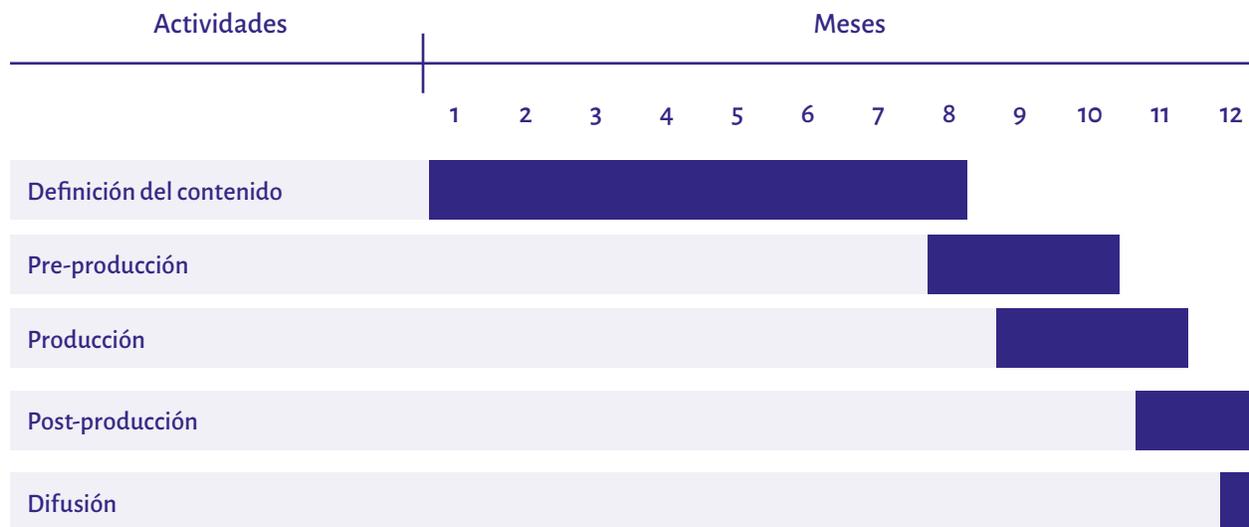
**Entidades gubernamentales:** Una de las principales tareas del Ministerio de la Mujer y Equidad de Género, es precisamente promover la equidad de género en ambientes laborales socialmente masculinizados, como por ejemplo, en la ciencia. De esta manera, el proyecto Sekas de la ciencia, contribuye y apoya al resto de las campañas que se han impulsado desde el ministerio, con el fin de incentivar a niñas y jóvenes a entrar en carreras científicas.

**Empresas:** Las páginas crowdfunding donde se planea publicar el proyecto, se verán beneficiadas con un 5% de comisión del total recaudado gracias a los patrocinadores.

### 7.5 Gestión estratégica

En el siguiente apartado se exhibirán los tiempos, costos y posibles financiamientos para desarrollar el proyecto Sekas de la ciencia.

- Carta Gantt:



### • Costos del proyecto

A continuación se exhibirán los costos de elaboración de un capítulo estándar del proyecto Sekas de la ciencia, el cual consta de 3 meses de desarrollo, un guión de 2 páginas y la gestión de tres tipos de profesionales externos -guionista, compositor y locutores-, con el objetivo de realizar el episodio de la forma más autónoma y eficiente posible. Asimismo y con el fin de planear Sekas de la ciencia como una serie, se calcularon los costos de producción para desarrollar un conjunto de 4 capítulos continuos.

Descripción	por 1 capítulo	por 4 capítulos
Autora: Dirección, gestión, diseño, pre-producción, producción, post-producción y difusión del proyecto.	\$1.950.000	\$6.000.000
Guionista: Revisión y asesoría del primer borrador de guión, más 3 revisiones extras.	\$200.000	\$600.000
Compositor musical: Desarrollo de banda sonora base y variaciones de tiempos y sonidos por cada capítulo.	\$400.000	\$1.300.000
Actriz/Actores de voz: Locución del guión.	\$200.000	\$600.000
<b>Subtotal de costos</b>	<b>\$2.750.000</b>	<b>\$8.500.000</b>
8% por publicación en crowdfunding	\$ 220.000	\$680.000
<b>Total de costos</b>	<b>\$2.970.000</b>	<b>\$9.180.000</b>

Una vez expuesta la planificación de costos, es necesario señalar que en las presentes circunstancias, los honorarios de los colaboradores externos se gestionaron de distintas formas, por ejemplo, tanto la revisión y asesoría del guión de Sebastián Ruz, como la locución de Carla Vásquez y Marcelo Aburto fueron de forma voluntaria y por tanto sin remuneración. Por otra parte, la composición musical de Daniel Rodríguez, se resolvió a través de un trueque que se explicará en mayor detalle en los próximos apartados de este documento.

## • Financiamiento

Se exploró el uso del crowdfunding como fuente de financiamiento, un sistema de subvención colectiva que reúne fondos u otro tipo de recursos con el fin de apoyar a organizaciones y/o personas en el desarrollo de proyectos e iniciativas. Cabe destacar que existen una serie páginas según el área de especialización, para este proyecto se escogieron como opciones de financiamientos Patreon y Kickstarter, dos plataformas orientadas al contenido creativo, pero con sistemas de recaudación y orientaciones diferentes.

<sup>26</sup>Referencia de una usuaria en Patreon: La chilena Fran Meneses es nombrada como uno de los artistas visuales más exitosos de la plataforma, logrando concentrarse por completo en la creación de contenido gracias al patrocinio de sus fans.

<sup>27</sup>Podcaster, artistas visuales, animadores, videobloggers, músicos, escritores, periodistas, etc.

**Patreon**<sup>26</sup>: En la actualidad es una de las plataformas de financiamiento colectivo más utilizadas por los llamados creadores de contenido<sup>27</sup>. Se presenta como un crowdfunding centrado en el creador y no en los proyectos, sin tiempo límite para reunir fondos, ni tampoco un máximo o mínimo de recaudación, entregando todas las donaciones directamente al autor, con un descuento de 5% por el uso de la plataforma y un 3% por el sistema de pago. Por otra parte, dispone para los creadores una serie de beneficios, como una página en Patreon, clases e-learning sobre el manejo de empresas creativas y herramientas de administración de patrocinadores y metas.

Patreon se plantea como medio principal para financiar el desarrollo de los capítulos a través de los siguientes actos:

### a) En la página de usuario en Patreon:

- Se subirá el capítulo piloto más una descripción del proyecto, los profesionales que participan y los costos asociados a la producción de los capítulos de forma individual y en conjunto, con el fin transparentar la gestión de las donaciones.
- En la sección de metas se anunciará el progreso y cumplimiento de los fondo de financiamiento. En un inicio se buscará cumplir los recursos para desarrollar los capítulos de forma individual (CLP\$2.970.000 o USD\$4247,10<sup>28</sup>), pero una vez que el proyecto sea reconocido, se propondrá como meta el desarrollo de un conjunto de 4 capítulos continuos (CLP\$9.180.000 o USD\$13127,40).
- Recompensas de agradecimientos:

<sup>28</sup>Dólar observado: CLP\$699,30

#### *Suscripciones mensuales:*

- **1 a 10 dólares:** Reconocimiento mensual en las redes sociales del proyecto.
- **20 a 30 dólares:** Reconocimiento mensual en las redes sociales del proyecto + acceso exclusivo a contenido básico del desarrollo de los capítulos.

- **40 a 60 dólares:** Reconocimiento mensual en las redes sociales del proyecto + Acceso exclusivo a contenido a medio del desarrollo de los capítulos + Material digital exclusivo (wallpapers para celulares).

- **70 a 100 dólares:** Reconocimiento mensual en las redes sociales del proyecto + reconocimiento al interior de los créditos de los capítulos que ayudaron a financiar + Acceso exclusivo a contenido a medio del desarrollo de los capítulos + Material digital exclusivo (wallpapers para celulares + wallpapers para computador + póster digital de agradecimientos).

- **150 dólares o más:** Reconocimiento mensual en las redes sociales del proyecto + reconocimiento al interior de los créditos de los capítulos que ayudaron a financiar + Acceso exclusivo a contenido alto del desarrollo de los capítulos + Material digital exclusivo (wallpapers para celulares + wallpapers para computador + 1 póster digital de agradecimientos + 1 póster digital exclusivo + sorpresas).

*Donaciones únicas:*

- **5 a 20 dólares:** Reconocimiento al interior de las redes sociales del proyecto.

- **40 a 60 dólares:** Reconocimiento al interior de las redes sociales del proyecto + Material digital exclusivo (4 wallpapers para celulares).

- **80 a 100 dólares:** Reconocimiento al interior de las redes sociales del proyecto + Reconocimiento dentro de los créditos de los capítulos financiados + Material digital exclusivo (2 wallpapers para celulares + 2 wallpapers para computador + 1 póster digital de agradecimientos).

- **200 dólares o más:** Reconocimiento al interior de las redes sociales del proyecto + Reconocimiento especial dentro de los créditos de los capítulos financiados + Material digital exclusivo (4 wallpapers para celulares + 4 wallpapers para computador + 1 póster digital con agradecimientos + 1 póster digital exclusivo + sorpresas).

**b) Difusión de la cuenta Patreon:** En todos los medios que se nombrarán a continuación, se hará una llamado a la importancia de patrocinadores, quienes ya sea a través de suscripciones o donaciones únicas, permitirán la realización de cada episodio de la serie.

- Al finalizar los capítulos se recordará la posibilidad de apoyar el proyecto a través de Patreon.

- A través de las redes de sociales del proyecto, se viralizará el capítulo piloto más la cuenta de Patreon.
- Se participará antes y mediante la campaña de Patreon, en eventos, seminarios y charlas que se vinculen con la temática de las mujeres y la ciencia, con el fin de exponer el capítulo piloto y así buscar patrocinadores del área.

<sup>29</sup>Referencia de proyecto en Kickstarter: Kazoo magazine, una revista orientada a inspirar a niñas y jóvenes a salir de los estereotipos de género, es uno de los proyectos estrella en el apartado de impacto, logrando 171.215 dólares americanos con el apoyo de 3.136 patrocinadores.

**Kickstarter**<sup>29</sup> Es una página de crowdfunding que busca apoyar proyectos creativos que tengan un carácter público, no necesariamente gratuito pero sí con el fin de comunicar un discurso a las masas. La gran diferencia con su contraparte Patreon, es el funcionamiento de todo o nada, donde el creador debe plantear una meta mínima para llevar a cabo el proyecto y cumplirla dentro de un plazo estimado, de lo contrario el dinero no es cobrado a los patrocinadores. Por otro lado se debe tomar en consideración las comisiones que son un 5% por el uso de la plataforma y un 3% por el sistema de pago.

Dentro las categorías con más proyectos financiados, se encuentran en segundo lugar Cine y video con 26.642 de 70.938 proyectos y en quinto lugar Diseño con 13.648 de 36.748 iniciativas aprobadas.

Kickstarter en la segunda opción para realizar el financiamiento y se buscará financiar un conjunto de 4 capítulos, es decir, \$9.180.000 (USD\$13127,40) en un plazo de 60 días.

#### **a) En la página de usuario en Kickstarter:**

- Se subirá el capítulo piloto más una descripción del proyecto, los profesionales que participan y los costos asociados a la producción de los capítulos de forma individual y en conjunto, con el fin transparentar la gestión de las donaciones.
- En la sección de metas se anunciará el progreso, fechas y cumplimiento del fondo de financiamiento.
- Recompensas de agradecimientos:

##### *Donaciones únicas:*

- **5 dólares o más:** Reconocimiento al interior de las redes sociales del proyecto.
- **20 dólares o más:** Reconocimiento al interior de las redes sociales del proyecto + Material digital exclusivo (4 wallpapers para celulares).
- **50 dólares o más:** Reconocimiento al interior de las redes sociales del proyecto

+ Material digital exclusivo (4 wallpapers para celulares + 4 wallpapers para computador).

- **100 dólares o más:** Reconocimiento al interior de las redes sociales del proyecto + Reconocimiento dentro de los créditos de los capítulos financiados + Material digital exclusivo (4 wallpapers para celulares + 4 wallpapers para computador + 1 póster digital de agradecimientos).

- **300 dólares o más:** Reconocimiento al interior de las redes sociales del proyecto + Reconocimiento especial dentro de los créditos de los capítulos financiados + Material digital exclusivo (4 wallpaper para celulares + 4 wallpaper para computador + 1 póster digital de agradecimientos + 1 un póster digital exclusivo).

**b) Difusión de la cuenta Kickstarter:** En todos los medios que se nombrarán a continuación, se hará una llamado a la importancia de patrocinadores, quienes permitirán la realización de cada episodio de la serie. Además, al tener un plazo limitado para cumplir la meta de recolección de fondos, todas las acciones de difusión se harán con mucho más tiempo de antelación.

- Al finalizar el capítulo piloto se recordará la posibilidad de apoyar el proyecto a través de Kickstarter

- A través de las redes de sociales del proyecto, se viralizará el capítulo piloto más la fecha en que comenzará a estar activa la cuenta Kickstarter y hasta cuanto dura la campaña, explicando el sistema de todo o nada.

- Se participará antes y mediante la campaña de Kickstarter, en eventos, seminarios y charlas que se vinculen con la temática de las mujeres y la ciencia, con el fin de exponer el capítulo piloto y así buscar patrocinadores del área.

## 7.6 Recursos y soportes tecnológicos

- Durante todo el proyecto.

01



- Realización y grabación de las entrevistas.

02



- Transcripción y desarrollo del guión.

03



04



- Producción de bocetos, storyboard, motionboard.

05



06



07



01 Notebook MSI GL62M 7RD  
02 Celular Samsung J1 ace  
03 Reproductor Grove Music  
04 Drive Google Word  
05 Tableta Wacom Bamboo ctl-471  
06 Adobe Photoshop CC

07 Adobe Illustrator CC  
08 Micrófono Novik Neo fnkozu  
09 Adobe Audition CC  
10 Esponja Anti-pop  
11 Mouse Razer Abyssus  
12 Smith Micro Moho Pro 12

13 Adobe Premiere Pro CC  
14 Adobe After Effects CC  
15 Motion Bro Free Sound FX  
16 Adobe Illustrator CC  
17 Croquera  
18 Lapiz mina

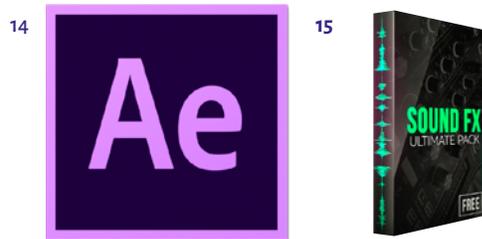
- Grabación y edición de la locución.



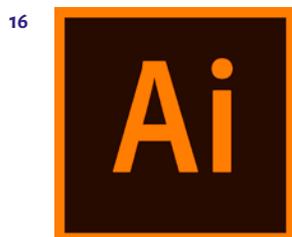
- Rigging y animación de personajes 2D.



- Subtítulos y compresor de la pieza final.



- Diseño del logotipo.



## 8. Desarrollo y presentación del proyecto

### 8.1 Definición de contenido y búsqueda de la protagonista

Se planificó la asistencia a eventos vinculados con la temática de ciencia y mujer, con el fin de crear una oportunidad para conocer a la futura protagonista, pero también con la intención de saber de primera fuente las condiciones y opiniones de investigadoras que ya cuentan con una carrera ligada al área científica.

De esta forma se asistió al seminario “Encuentro sobre Equidad de Género en Astronomía e Ingenierías: ¿Cómo potenciamos nuestro talento”<sup>30</sup>. El evento estaba dirigido a representantes del sector público, privado, científico y académico, a fin de compartir reflexiones frente al tema.

<sup>30</sup> Evento organizado por el Observatorio ALMA, Associated Universities, Inc. (AUI), el Observatorio Radioastronómico Nacional de los EE.UU y la colaboración de CONICYT, el Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Girls in Tech Chile, SOCHIAS y SOFOFA Innova.

A partir de las conversaciones entre los panelistas y asistentes, se lograron rescatar las siguientes prácticas posibles de replicar en el presente proyecto.

- **Modelos de rol:** La Dra. en astronomía Mónica Rubio (2017), declara a través de su propia experiencia el potencial del uso de modelos de rol para con las nuevas generaciones: “Que importantes fueron para mí haber conocido y haber tenido esos ejemplos de mujeres que me convencieron y me mostraron el camino. Que se podía”. Es decir, a las niñas y jóvenes se les debe enseñar a mujeres triunfando en ciencia, pero no solo su presente, sino que contarles cómo lo hicieron y qué aspectos comunes tienen con ellas, con el objetivo de que las espectadoras puedan sentirse representadas.

Además, la Doctora hace énfasis en la utilidad de los materiales audiovisuales, capaces de llegar a niñas y jóvenes con la ayuda de sus colegios, la redes sociales y medios de comunicación (Rubio, 2017).

- **Sesgos de género:** La ex ministra del Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, Claudia Pascual (2017) expone:

Vivimos en una sociedad donde las niñas desde los nueve años piensan que somos peores para las matemáticas que los niños, y todos sabemos con el desarrollo mediante de las investigaciones, que no hay ninguna diferencia cerebral, sino que las diferencias están en cómo se imparten las clases de matemáticas en el aula. Que tanta atención le coloca el profesor o la profesora a las estudiantes.

Por tanto se exhibe que estas suposiciones afectan negativamente en cómo las

niñas entienden su propio potencial para desarrollarse en áreas socialmente masculinas. Bajo esta misma idea la Dra. Loreto Barcos (2017) sostiene que esta situación se extiende incluso al momento de elegir un campo laboral: “Hay menos oportunidades para las mujeres o las mujeres piensan menos en decidirse a estudiar algo relacionado con las ciencias y esto es principalmente por un sesgo que se produce a nivel social”.

De esta manera, desde este proyecto se buscará aplacar el pensamiento basado en que existen cualidades innatas según el género, destacando por el contrario, la importancia del crecimiento intelectual y de las habilidades específicas a través del tiempo, independiente de si se es hombre o mujer.

- **Romper falsos estereotipos sobre los profesionales de carreras ligadas a la ciencia:** En una conversación personal con las investigadoras, se comentó que el público general asume que un profesional de la ciencia es un hombre solitario, siempre vestido con bata blanca y peyorativamente descrito como un nerd (B. Rojas, comunicación personal, 19 de octubre de 2017). En consecuencia, este estereotipo se transforma en un obstáculo para incentivar a la mayoría de las niñas a integrarse a carreras científicas, debido a la falta de atractivo y representatividad. Por ellos se hace oportuno que en los capítulos se personifiquen distintos tipos de investigadores, ya sea en cuanto género, colores, formas, etc.

Cabe destacar, que esta información ya había sido mencionadas anteriormente dentro de este documento, por supuesto a manos de otras investigadoras que los trataban dentro de sus artículos o en entrevistas, lo que corrobora la investigación realizada durante la entrega de antecedentes.

Al finalizar el seminario se logró entablar contacto con tres investigadoras: Mónica Rubio, profesora titular del departamento de astronomía de la Universidad de Chile; Bárbara Rojas Ayala, profesora e investigadora del Departamento de Ciencias de la Universidad Andrés Bello y Yessika Salazar, country manager del Grupo Datco Chile y Silica Network.

Por otro lado, se indagó en la plataforma de CONICYT buscando nombres de científicas jóvenes sobresalientes en su área a nivel nacional e internacional. A partir de la pesquisa, se hizo contacto mediante la red LinkedIn con la chilena Carla Hermann Avigliano, Doctora en Física de la Universidad Pierre et Marie Curie, profesora asistente del departamento de Física de la Universidad de Chile y ganadora del premio For Women In Science 2017.

### 8.1.1 Elaboración de la entrevista

<sup>31</sup>Campbell, J. (1949). Primera parte: La aventura del héroe. En *El héroe de las mil caras* (pp. 52-229). México: Fondo de Cultura Económica.

Las respuestas obtenidas a partir de las entrevistas serán las bases para desarrollar el libreto, es por esta razón, que se hizo pertinente consultar guías y sistemas de construcción en guiones al momento de redactar las preguntas. El método escogido fue “el viaje del héroe”<sup>31</sup>, un modelo que exhibe cómo las grandes historias universales, siguen patrones básicos para elaborar la estructura y el desarrollo de los personajes principales.

A continuación se muestra una variante de la metodología seleccionada, la que fue usada como referencia para formular las preguntas de la entrevista.

#### 1) Mundo ordinario (vida normal):

¿Qué pensabas en la adolescencia acerca de las mujeres y las carreras STEM? ¿Qué veías en el resto de tus compañeras de colegio? ¿Y compañeros? ¿Sabías la opinión de tu familia?

#### 2) Llamado a la aventura (se presenta el desafío):

¿Qué te hizo estudiar (preguntar por primera carrera científica)?

#### 3) Evitando el llamado (rechazo al desafío):

¿Tuviste miedos? ¿Pensaste en desarrollar otra carrera más “feminizada”?

#### 4) Conociendo al mentor (fuente de la sabiduría):

¿Alguien te animó y guió para comenzar a estudiar una carrera científica? ¿Existió un modelo a seguir en el mundo científico?

#### 5) Cruzando el umbral (responde al llamado, comienza la aventura):

¿Cómo fue dejar el colegio y pasar a pregrado en la Universidad? ¿Te preparaste personalmente para afrontar el cambio?

#### 6) Pruebas, aliados y enemigos:

¿Qué retos encontraste durante tu paso en la etapa de pregrado en la Universidad? ¿Quiénes fueron tus mayores apoyos? ¿Alguien refuto el desarrollo de tu carrera por ser mujer?

#### 7) Aproximación a la gran prueba (tomar medidas antes de las pruebas):

¿Cuál fue la gran prueba que superaste en pregrado? ¿Cómo lo superaste? ¿Qué éxitos y aprendizajes obtuviste?

#### 8) Prueba decisiva (primera prueba de vida o muerte):

¿Cómo fue para ti continuar con tu formación científica? (Doctorado y/o post-

doctorado según corresponda) ¿Qué dificultades encontraste? ¿Percibiste alguna diferencia -positiva o negativa- por ser mujer durante este proceso? ¿Tuviste apoyo?

**9) Recompensa (superación de los miedos, primera celebración aunque aún existe peligro):**

¿Cuál crees que fue la principal recompensa que obtuviste después de estos años de estudio?

**10) El camino de vuelta (regreso al mundo ordinario, urgencia):**

¿Cómo fue para ti el terminar de estudiar (agregar nombre de universidad y país) y regresar a casa/con tu familia/ a la realidad? ¿Tuviste algún tipo de apoyo?

**11) Resurrección (clímax, sacrificios, segunda prueba de vida o muerte):**

¿Cuál fue la situación más difícil que tuviste que pasar para llegar hasta tu puesto en (nombrar laboratorio actual/ centro de investigación/ etc)? ¿Cómo empleaste lo aprendido en el pasado?

**12) Regresar con el elixir (regresa a casa con un elixir que le ayuda a transformar el mundo ordinario):**

Hoy cómo (incluir puesto de investigación/trabajo), después de todo lo aprendido, cómo has contribuido desde tu área al conocimiento? ¿Qué es lo que más te gusta de pertenecer a la ciencia? ¿Percibiste alguna ventaja por ser mujer en el campo de las ciencias? ¿Qué le dirías a las jóvenes que ahora están pensando en estudiar o no una carrera STEM?

**8.1.2 Reunión con las científicas**

Finalmente se pudieron coordinar las reuniones con Bárbara Rojas Ayala<sup>32</sup> y Carla Hermann Avigliano<sup>33</sup>.

Ya durante las reuniones, ambas investigadoras accedieron a la grabación de la entrevista, respondieron cada una de las preguntas y quedaron de estar en contacto para volver a colaborar de ser necesario. El siguiente paso fue la transcripción de las grabaciones más un resumen de los relatos debido a su gran extensión (Ver apéndice A y B), facilitando así la comparación de ambas historias y por tanto a la elección de la protagonista.

**8.1.3 Elección de la protagonista**

Después de todo el proceso, el personaje principal recayó en Bárbara Rojas Ayala, debido entre otras cosas, por su indecisión al momento de elegir una carrera universitaria, su situación familiar y económica durante su etapa de pregrado -que

<sup>32</sup> Licenciada en Ciencias con mención en Astronomía en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas en la Universidad de Chile. Doctora en Astronomía por la Universidad de Cornell, Estados Unidos. Docente e investigadora del Departamento de Ciencias de la Universidad Andrés Bello, Chile.

Su área de interés involucra la observación y estudio de las estrellas bajas en masa y los exoplanetas que los rodea, destinando especial atención a las enanas M. Por otro lado, se dedica a la divulgación científica y a la visibilización de la diversidad en las carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

<sup>33</sup> Licenciada en Ciencias Físicas y Astronómicas de la Universidad de Concepción. Doctora en Física por la Universidad Pierre et Marie Curie y la Universidad de Concepción. En Francia trabajó en física experimental en el laboratorio de Kastler Brossel, integrándose al grupo de electrodinámica cuántica de cavidades de Serge Haroche, ganador del Premio Nobel de Física el año 2012.

Actualmente cursa un postdoctorado en el Grupo de Óptica (GO) del Departamento de Física de la Universidad de Chile y ejerce como profesora universitaria asistente en la misma universidad.

la llevó a tomar un crédito universitario- y su determinación en buscar opciones para continuar su formación en un postgrado que le permitiera ser astrónoma, incluso cuando esto significaba salir del país. Todos estos aspectos tienen el potencial de representar a las jóvenes espectadoras, invitándolas a superar sus propios obstáculos para cumplir con sus metas y propósitos académicos. Otro elemento importante, es la identificación de un personaje antagonista que ayude a reafirmar la idea de la superación de los roles y sesgos de género dentro de carreras masculinizadas. Mientras que Carla logró identificar un conflicto con algunas de sus compañeras de clases durante los primeros años de pregrado, Bárbara reveló una experiencia negativa con un experto en su materia de estudio, mientras presentaba los resultados de su tesis en un congreso. En aquella ocasión, el investigador la menospreció como profesional, insinuando que su trabajo era del supervisor guía, y le restó importancia a los resultados a pesar de haber creado un método que en la actualidad se usa en todo el mundo. Añadiendo a lo antes descrito, en la actualidad Bárbara se dedica a divulgar el trabajo de mujeres en distintas áreas profesionales, siendo representante en Hay Mujeres y colaboradora de la Red de Investigadoras.

## **8.2 Pre-producción del material audiovisual**

A continuación se explicará el desarrollo de la pre-producción, fase que empleó gran parte del tiempo de corrección total que tenía el proyecto debido a las modificaciones del guión, procedimiento que llevó a diversas pruebas, errores y un total cinco versiones del documento, teniendo cada uno su propio trabajo de reescritura y estructuración. Además durante esta etapa se realizó la elaboración de múltiples propuestas de bocetos, storyboards, casting, pruebas de estilos en la locución, animatics y una gran cantidad de motionboard.

Por lo tanto y con el fin de que la explicación sea más clara, el proceso de pre-producción se dividirá entre el trabajo realizado a partir de la versión 01 a la 03 del guión, y luego en la versión 04 y 05, teniendo este último tramo un énfasis en la explicación de las decisiones del guión acabado y la exhibición de los motionboards finales.

### **8.2.1 Guión 01-03**

Una vez realizada la elección de Bárbara como el personaje principal, se comenzó a trabajar en un borrador de guión a partir del resumen de la entrevista. Mientras que la versión 01 y 02 fueron los primeros acercamientos, es recién en la versión 03 (Ver apéndice C) que se comenzaron a desarrollar las propuestas para el resto de las etapas de la pre-producción.

Esta adaptación de la historia cuenta con tres personajes: Bárbara como protagonista, la narradora que cuenta detalles históricos y sociales entorno al tema y el experto quien ocupa el lugar del antagonista principal, personificando las conductas machistas dentro del campo de la ciencia.

#### **8.2.1.1 Storyboard**

Para visualizar con mayor facilidad la efectividad del guión, se elaboró un storyboard que exhibe los bocetos de cada toma junto a sus respectivos diálogos, acciones y movimientos de cámara representados con flechas amarillas. Además se incluyó en la información general el número de página y nombres de cada planos para realizar las futuras correcciones de forma más eficientes.

Por su parte, los bocetos se hicieron de manera digital en el programa Adobe Photoshop, dibujando directamente dentro del espacio delimitado en la plantilla de storyboard, para acelerar el proceso de elaboración.

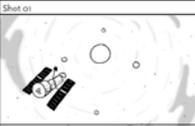
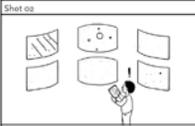
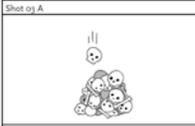
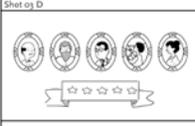
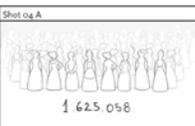
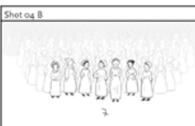
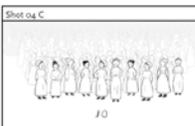
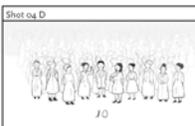
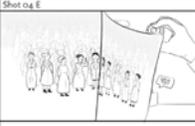
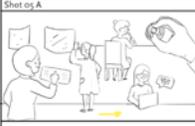
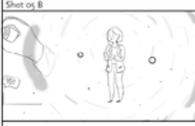
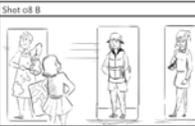
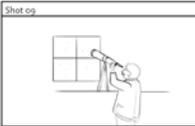
PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR				
01	Ciencia		16:9		Vanessa Silva				
Shot 01		Shot 02		Shot 03 A		Shot 03 B			
VO: El aporte de las ciencias exactas y naturales al desarrollo de la humanidad	VO: va desde el descubrimiento de nuevos cuerpos estelares	VO: hasta la cura de enfermedades mortales	VO:	VO: como el tifus o la poliomielitis	VO: Sin embargo, pocas son las mujeres que figuran como responsables de estos hallazgos.	VO: por lo cual resulta esencial revisar las posibles causas.	VO: además de aportar a la progresión equitativa de las condiciones y oportunidades.		
Action: El telescopio se acerca lentamente al sistema	Action: Vemos la imagen del telescopio desde una pantalla en el observatorio. El astrónomo la mira sorprendido y aprieta elementos en la tablet con emoción	Action: Caen una calavera. La cámara la sigue y cae sobre una pila de huesos.	Action:	Action: El médico Slack vacuna a un niño contra la polio.	Action: Se enciende al médico en un marco de honor. Aparecen otros científicos hombres conocidos y solo una mujer.	Action: Una lupa se posa sobre el cuadro de Marie Curie. El resto de los cuadros salen.	Action: Una cortina de hospital tapa los huesos.		
Shot 03 C	Shot 03 D	Shot 03 E	Shot 03 F	PAGE PROJECT TITLE DURATION ASPECT RATIO DATE DIRECTOR					
				02	Ciencia		16:9		Vanessa Silva
VO: como el tifus o la poliomielitis	VO: Sin embargo, pocas son las mujeres que figuran como responsables de estos hallazgos.	VO: por lo cual resulta esencial revisar las posibles causas.	VO: además de aportar a la progresión equitativa de las condiciones y oportunidades.	Shot 04 A	Shot 04 B	Shot 04 C	Shot 04 D		
Action: El médico Slack vacuna a un niño contra la polio.	Action: Se enciende al médico en un marco de honor. Aparecen otros científicos hombres conocidos y solo una mujer.	Action: Una lupa se posa sobre el cuadro de Marie Curie. El resto de los cuadros salen.	Action: El cuadro se mueve y Marie junto a otras mujeres científicas marchan.						
				VO: 1 625. 058	VO: siete eran médicas.	VO: 10 eran dentistas	VO: y solo 10 eran farmacéuticas.		
				Action: Se ve una masa de mujeres de la época.	Action: La cámara se aleja para ver más multitud. 7 mujeres visten ropas de médicos.	Action: Se suman tres y su ropa cambia a dentistas	Action: Su ropa cambia a farmacéuticas.		
				Shot 04 E	Shot 05 A	Shot 05 B	Shot 06		
									
				VO: Hoy claramente	VO: hay muchas más mujeres ejerciendo en ciencia.	VO: ¿Quiénes son y dónde están? ¿Cómo es hoy en día para ellas construir una carrera de investigación?	VO: "Nombre de la serie"		
				Action: Se cambia de página.	Action: Comienza un paneo hacia la derecha con varias mujeres científica.	Action: El paneo termina y llega a una orgullosa Bárbara.	Action: Se arma el título de la serie		
				PAGE PROJECT TITLE DURATION ASPECT RATIO DATE DIRECTOR					
				03	Ciencia		16:9		Vanessa Silva
				Shot 07 A	Shot 07 B	Shot 07 C	Shot 08 A		
									
				VO: Cuando era niña me gustaba mucho aprender y eso me convenció de que nada era imposible de entender.	VO: incluso las cosas que más me costaban.	VO: como las ecuaciones de química.	VO: Es por eso que antes de entrar a la universidad me imaginé en muchas carreras.		
				Action: Bárbara de niña resuelve feliz problema de distintas asignaturas. Hasta que una ecuación de química se pone delante de ella.	Action: Se ve pensativa, luego se le ocurre una idea.	Action: Resuelve la ecuación. Los elementos de las asignaturas continúan girando al redor de ella.	Action: Una imagen de ella adulta aparece. La versión pequeña mira emocionada.		
				Shot 08 B	Shot 08 C	Shot 09	Shot 10		
									
				VO: desde abogada a geofísica, sin embargo,	VO: nunca pensé en ser astronoma,	VO: siempre lo vi como un hobby alguien que usa un telescopio para mirar al cielo.	VO: Al final entré a Ingeniería en la Chile, porque tenía un plan común que me daría dos años más para poder elegir.		
				Action: Más versiones (como dentro de una tarjeta) aparecen y se mueven como en una ruleta.	Action: Bárbara mira emocionada a todos lados. Elementos gráficos giran a su alrededor.	Action: Un señor mayor ve las estrellas desde un telescopio pequeño.	Action: Entra a cámara una hoja de postulación que es llenada por Bárbara.		

Fig. 44 ▲  
Página 01 storyboard

Fig. 45 ▶  
Página 02 storyboard

Fig. 46 ▼  
Página 03 storyboard

PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR
04	Ciencia		16:9		Vanessa Silva
Shot 11	Shot 12	Shot 13 A	Shot 13 B		
VO: De todas formas al llegar al tercer año de carrera seguía sin tomar una decisión. Fue entonces cuando alguien me dijo: "¿Por qué no vas a los cursos de astronomía?"	VO: los tomé y me encantaron.	VO: Finalmente decidí optar por astronomía y durante el último semestre conocí a la investigadora María Teresa Ruiz, "la Cucu"	VO: Ella había hecho un catálogo de estrellas y su idea era que identificáramos a las llamadas "enanas M".		
Action: Bárbara juega con el lápiz, se ve despiadada. Un compañero de banco le habla y ella se muestra sorprendida.	Action: Refleja emoción en su rostro. El resto de sus compañeros toman nota de la clase.	Action: Se abre una puerta. La Cucu trabaja en su escritorio mientras Bárbara se acerca examinando.	Action: La mirada de Cucu y la cámara suben. Se forman pantallas con distintas lugares en el espacio donde hay estrellas M.		
Shot 13 C	Shot 14	Shot 15	Shot 16		
VO: Estas son las estrellas más chiquititas, frías	VO: y para nuestros ojos son invisibles a pesar de que conforman el 70% de nuestra galaxia.	VO: Yo aún no lo sabía, pero este sería un tema que marcaría mi futuro.	VO: Cuando estaba en la U, siempre supe que debía continuar mis estudios en algún doctorado, sin embargo lo veía como algo lejano.		
Action: La cámara entra a una de las pantallas. Hay un zoom in hasta llegar a una estrella M.	Action: Se ve el cielo muy estrellado, luego desaparecen gran parte de ellas.	Action: Zoom out. Bárbara mira emocionada al cielo.	Action: Bárbara cierra la revista científica con fuerza, la deja en la mesa y mira hacia un lado.		

PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR
05	Ciencia		16:9		Vanessa Silva
Shot 17 A	Shot 18 B	Shot 19 C	Shot 20		
VO: ya que había perdido a mi papá al comenzar la universidad,	VO: teníamos poco dinero	VO: y yo estudiaba con crédito.	VO: Por suerte, en 2004 me gané una pasantía en el observatorio del cerro Tololo,		
Action: El fondo se vuelve oscuro	Action: El ambiente cambia por corte a la mesa para tomar once. Una silla esta vacía.	Action: El ambiente cambia por corte a una oficina de pagaré y crédito.	Action: Zoom in lento al observatorio.		
Shot 21	Shot 22 A	Shot 22 B	Shot 23		
VO: allá habían muchos investigadores gringos y europeos que me decían "postula en Estados Unidos, allá van a pagar tu educación y al mismo tiempo te van a dar un salario con el que puedes ir pagando la deuda de acá".	VO: Entonces decidí irme a la Universidad Cornell, no porque era el mejor lugar para mí, sino por la plata.	VO: Ya en el doctorado escogí un tema difícil pero interesante.	VO: Se había descubierto que las estrellas ricas en metales al parecer tenían más planetas gigantes		
Action: Zoom in a Bárbara y Astrónomo. Otros astrónomos pasan frente a cámara.	Action: Bárbara camina. Su cara cambia de preocupación a decisión.	Action: Comienza con un plano cenital. Luego la cámara sube. Se ve una pequeña Bárbara avanzar por el campus.	Action: Se ven masas moviéndose en la estrella. Luego la cámara se aleja para ver los planetas que orbitan al redor de ella.		

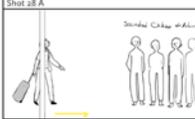
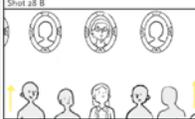
PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR
06	Ciencia		16:9		Vanessa Silva
Shot 24	Shot 25	Shot 26	Shot 27 A		
VO: y en las enanas M se había tratado de estimar pero los métodos convencionales no habían dado buenos resultados.	VO: Así que el objetivo de mi tesis era obtener un método para estimar la cantidad de metales en las enanas M.	VO: esto nos ayudaría a encontrar planetas fuera de nuestro sistema solar.	VO: Entonces empecé súper entusiasmada, pude ir a conferencias para conocer a expertos, pero también estaba nerviosa.		
Action: La investigadora revisa la pantalla, todos parecen preocupados.	Action: Las hojas de la tesis se separan y desde la primera página aparece una estrella M. Desde la M se desprenden azúcares y elementos azúcares.	Action: Las hojas giran en torno a la estrella y se transforman en planetas.	Action: La expresión de Bárbara cambia de felicidad a un poco de nerviosismo. La gente pasa frente a cámara.		
Shot 27 B	Shot 27 C	Shot 27 D	Shot 28		
VO: tenía que hablar en inglés con gente famosa,	VO: mi proyecto era el único que trataba el tema Z.	VO: y el resto de los investigadores me decía que era demasiado difícil.	VO: Sin embargo, a pesar del poco apoyo, cuando tuve datos suficientes para hacer un método lo publicamos y ese fue mi primer artículo científico.		
Action: Salen palabras en inglés del investigador. Bárbara toca regularmente su mentón antes de responder.	Action: Bárbara mira de un lado a otro nerviosa.	Action: Los investigadores miran preocupados, niegan con la cabeza, se van. Bárbara sigue explicando su proyecto entre determinación y nerviosismo.	Action: Escribe en el notebook, al apretar enter energicamente aparece desde arriba la tesis.		

▲ Fig. 47  
Página 04 storyboard

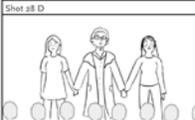
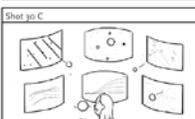
◀ Fig. 48  
Página 05 storyboard

▼ Fig. 49  
Página 06 storyboard

PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR
07	Ciencia		16:9		Vanessa Silva

 <p><b>VO:</b> Para el siguiente congreso exhibí con orgullo mis resultados, y a todos pareció gustarme, excepto un experto en el tema.</p> <p><b>Action:</b> Bárbara habla orgullosa, todos a su alrededor parecen felices. Un investigador aparece en cámara.</p>	 <p><b>VO:</b> Dile a tu supervisor que esto se tiene que hacer en una resolución más alta.</p> <p><b>Action:</b> El investigador toca su hombro y habla con prepotencia.</p>	 <p><b>VO:</b> ¿Dile a tu supervisor? Pero si la investigación la hice yo. No me miró como un investigador como él.</p> <p><b>Action:</b> La cara de Bárbara pasa de feliz a confundida.</p>	 <p><b>VO:</b> ¿y no sé si habrá sido porque era joven o porque era mujer, pero díjle, díjle a Jimmy, al hombre que está a cargo tuyo.</p> <p><b>Action:</b> Él se va y Bárbara queda enojada sin decir nada.</p>
 <p><b>VO:</b> Lo bueno es que di una charla y todos estaban super contentos con este método, no es perfecto pero funcionó.</p> <p><b>Action:</b> Se ve a Bárbara sobre un escenario, el público la escucha atenta.</p>	 <p><b>VO:</b> y me costó mucho creerlo pero fui pionera de un método que se usa en todo el mundo.</p> <p><b>Action:</b> Su cara pasa de tímidez a confianza. Continúa hablando frente al micrófono.</p>	 <p><b>VO:</b> Después de 10 años regresé a Chile y lo primero que hice fue unirme a un grupo de astrónomos llamado SOCHIAS en donde hoy tengo un cargo directo.</p> <p><b>Action:</b> Bárbara camina junto a una maleta. Pasa por un pilar y aparece adulta. Se reúne junto a otros investigadores y miran todos a cámara. La palabra SOCHIAS se explica en pantalla.</p>	 <p><b>VO:</b> y me hago cargo de algunos temas, como las becas Adeline Gutiérrez.</p> <p><b>Action:</b> Bárbara sube la cabeza y se ven varios cuadros. En el central se ve a Adeline Gutiérrez.</p>

PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR
08	Ciencia		16:9		Vanessa Silva

 <p><b>VO:</b> llamada así en honor a la primera astrónoma y la primera persona con un doctorado en todo Chile.</p> <p><b>Action:</b> El cuadro de Adeline se centra. Estrellas comienzan a avanzar a su alrededor.</p>	 <p><b>VO:</b> Hoy esta beca financia viajes de estudiantes que van a presentar sus trabajos a conferencias internacionales.</p> <p><b>Action:</b> Zoom in al cuadro. Sobre un escenario se ve a Adeline tomada de la mano junto a dos investigadoras jóvenes.</p>	 <p><b>VO:</b> Por otra parte, me involucré en redes de investigadoras para ver qué está pasando en otras áreas, para apoyarnos entre nosotras y así hacer un país más justo para todos.</p> <p><b>Action:</b> Las investigadoras comparten opiniones. Asienten y niegan.</p>	 <p><b>VO:</b> lo que lo que hago es difícil de entender, la luz para mí es todo.</p> <p><b>Action:</b> Bárbara tiene cerrados los ojos.</p>
 <p><b>VO:</b> Es como si pudiera leer la luz de las estrellas</p> <p><b>Action:</b> Abre los ojos y líneas (luz) pasan a su lado y a través de ella. Bárbara se ve emocionada. Al final de la escena gira la cabeza.</p>	 <p><b>VO:</b> y a través de ella saber cuál es su edad y su historia, conocer su composición y tamaño.</p> <p><b>Action:</b> Termina el giro (emular) y mira las pantallas. En ellas aparecen datos. Luego salen estrellas e interactúan con Bárbara</p>	 <p><b>VO:</b> Puedo también encontrar nuevos planetas y buscar vida en nuestra galaxia.</p> <p><b>Action:</b> Zoom out hasta que vemos la vía láctea.</p>	 <p><b>VO:</b> Lo mejor de todo es que ni siquiera necesito estar en un observatorio.</p> <p><b>Action:</b> Se ve a Bárbara trabajando en el observatorio. Al final de la toma gira hacia derecha y el ambiente se mueve a la izquierda.</p>

PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR
09	Ciencia		16:9		Vanessa Silva

 <p><b>VO:</b> puedo hacerlo desde mi propio dormitorio.</p> <p><b>Action:</b> termina el giro (emulado) y Bárbara continúa trabajando ahora en su dormitorio.</p>	 <p><b>VO:</b> Hoy, además de lo ya dicho, me dedico a compartir lo sé y lo que hago:</p> <p><b>Action:</b> Toma impulso y se mueve hasta otra habitación con la silla.</p>	 <p><b>VO:</b> escribo columnas,</p> <p><b>Action:</b> Comienza a escribir y junto a ella se ve un artículo que se va llenando con texto falso.</p>	 <p><b>VO:</b> voy a la tele,</p> <p><b>Action:</b> Su fondo cambia. Ella habla animada a la cámara y con la gente a su alrededor.</p>
 <p><b>VO:</b> doy charlas, hago todo lo puedo para que se comprenda que nosotras también hacemos ciencia.</p> <p><b>Action:</b> Bárbara habla frente a un público. La pantalla en su espalda va cambiando imágenes, ella gira un poco su cuerpo para verla de vez en cuando.</p>	 <p><b>VO:</b> Al igual que Bárbara, muchas investigadoras y académicas recorren sus propios caminos con obstáculos y recompensas, aportando desde su área al conocimiento.</p> <p><b>Action:</b> Comienza el paneo hacia la derecha. Se superponen varias científicas de distintas trabajando en sus propias áreas.</p>	 <p><b>VO:</b> La participación de la mujer hace a nuestras comunidades científicas más diversas y eficientes, porque si atacamos un problema desde distintos puntos de vista, nos llevará a mejores y más rápidas soluciones.</p> <p><b>Action:</b> Comienzan a aparecer hombres en el paneo. Al llegar cerca del final, una pareja de científicos celebran.</p>	 <p><b>VO:</b> Si se sienten interesadas en algo, pregunten en la universidad, escriban mails, asistan a charlas.</p> <p><b>Action:</b> El paneo termina y volvemos a ver a Bárbara trabajando.</p>

Fig. 50 ▲  
Página 07 storyboard

Fig. 51 ▶  
Página 08 storyboard

Fig. 52 ▼  
Página 09 storyboard

PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR
10	Ciencia		16:9		Vanessa Silva

Shot 32 A	Shot 32 B	Shot 33	Shot 34
VO: Ustedes pueden hacerlo todo, hay que querer hacerlo y uno no necesariamente tiene que ser la mejor en eso.	VO: Yo no era la mejor en mi universidad, pero me gustaba mucho lo que hacía.	VO: pero me gustaba mucho lo que hacía.	VO:
Action: Se levanta del escritorio. Tiene una tableta en la mano y ve gráficos.	Action: Mira a la cámara.	Action: Zoom in al rostro. Bárbara sonríe.	Action:

Mientras que gran parte del storyboard fue aprobado, las secuencias que explicaban la materia de estudio de la protagonista, se diseñaron en una primera instancia con un carácter más ilustrativo que infográfico. Este error se solucionó presentando nuevas propuestas de bocetos para las series de la página 04, shot 13C al 15 (Fig. 47) y la páginas 05 y 06 a partir del shot 23 al 26 (Fig. 48-49).

PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR
01	Ciencia		16:9		Vanessa Silva

Shot	Shot	Shot	Shot
VO: Estas son las estrellas más chiquititas y frías	VO: aunque siguen siendo mucho más grande que nuestro planeta.	VO: También conforman el 70% de nuestra galaxia.	VO:
Action: La cámara entra a una de las pantallas. En el centro hay una M. Zoom out para apreciar la diferencia de tamaño entre estas y otras estrellas.	Action: Zoom in a la M y junto a ella hay un planeta del porte de la Tierra.	Action: Zoom out y se ve 100 estrellas. 70 de ellas son rojas y 30 celeste.	Action: Las estrellas se espacian en el espacio. Comienza un zoom out para llegar a la siguiente toma.
VO: aunque son invisibles a nuestros ojos.	VO: Yo aún no lo sabía.	VO: pero este sería un tema que marcaría mi futuro.	VO:
Action: Se ve a una persona observando a simple vista. Las estrellas rojas desaparecen.	Action: Corte. Plano detalle a ojos de la persona. Los cierra.	Action: Abre los ojos. Bárbara mira emocionada al cielo. Zoom out lento durante la escena.	Action:

PAGE	PROJECT TITLE	DURATION	ASPECT RATIO	DATE	DIRECTOR
02	Ciencia		16:9		Vanessa Silva

Shot	Shot	Shot	Shot
VO: Se habla descubrimiento que las estrellas ricas en metales, es decir, cualquier elemento distinto al helio e hidrógeno.	VO: al parecer tenían más planetas gigantes	VO: y en las enanas M se había tratado de estimar	VO: pero los métodos convencionales no habían dado buenos resultados.
Action: Vemos una estrella en el centro de la pantalla. Se visualiza su estudio a través de gráficos que tienen por nombre símbolos químicos. Estos comienzan a variar.	Action: Al aumentar los niveles de metales hay un zoom out y los planetas a su alrededor crecen.	Action: En la pantalla central se ve el espectrograma convencional. En el fondo se observa una enana M. Los investigadores se ven confundidos	Action: Bárbara se ve de espaldas trabajando. En una pantalla aumentada se ve el espectrograma y a su alrededor esquemas más simples que varían constantemente.
VO: Añí que el objetivo de mi tesis era obtener un método para estimar la cantidad de metales en las enanas M.	VO: esto nos ayudaría a encontrar planetas habitables	VO: en las enanas rojas cercanas a nuestro sistema.	VO:
Action: Se antepone el espectrograma propuesta por Bárbara. Los esquemas a su alrededor se estabilizan.	Action: Corte. Vemos el observatorio la Silla, los telescopios ESO se ven trabajando. Comienza un plano al cielo.	Action: En el plano se cruza el observatorio espacial Kepler. El plano sigue subiendo y se observa un sistema conformado por una enana M y un planeta similar a la tierra.	Action:

▲ Fig. 53  
Página 10 storyboard

◀ Fig. 54  
Página 11 storyboard

▼ Fig. 55  
Página 12 storyboard

### **8.2.1.2 Locución**

Una vez aprobado tanto el guión como el storyboard, se debe corroborar el tiempo y ritmo de las secuencias, es por esto que el siguiente paso es la grabación de la locución. Las primeras versiones son preliminares y por tanto son registros personales, sin embargo, al no tener la técnica ni práctica necesaria para interpretar correctamente el guión, las grabaciones resultantes proporcionan una idea del ritmo, pero no permiten obtener los tiempos reales de la pieza, elemento de suma importancia si sabemos que la duración promedio de los videos audiovisuales, de carácter infográfico o de divulgación que circulan por internet, no tienden a superar los 5 minutos aproximadamente, ya que luego de eso dejan de ser interesantes para los más jóvenes. Esto llevó a realizar el casting de locutores de forma inmediata.

### **8.2.1.3 Casting**

Para la búsqueda de los actores de voz, se comenzó a hacer un llamado a través de conocidos que tuvieran experiencia o cercanía con el rubro. Gracias a esto, todos los locutores que participaron en la pre-producción, colaboraron de manera voluntaria y sin remuneración.

En el caso de la protagonista, se le ofreció el papel a la locutora autodidacta con experiencia previa en material de divulgación científica, Carla Vásquez. La narradora fue asignada a la periodista y actriz de doblaje y locución, Constanza Gómez. Y finalmente, el experto se seleccionó entre el ilustrador y cantante amateur Christopher Peters y el streamer Rafael Meneses, siendo este último quien se quedó a cargo del personaje.

### **8.2.1.4 Dirección de la actuación**

Todos los colaboradores debieron presentar más de un tono o actitud de voz para realizar sus papeles. Por ejemplo, Carla presentó una versión formal y otra informal de Bárbara, eligiendo en una primera instancia la interpretación formal del guión, debido a la intención de mostrar la pieza en instancias académicas, como en una sala de clases y en eventos organizados por grupos de científicas. A Constanza por su parte, se le pidió distintos ritmos, velocidades y tonos de voz al relatar la información histórica y social de las mujeres en ciencia. A los voluntarios que encarnan al experto, se les solicitó presentar versiones con su voz natural y otras simulando mayor edad, debido a que ambos tienen una gran diferencia etaria con la personaje original.

### 8.2.1.5 Grabación

En cuanto a la grabación, Carla Vásquez tenía sus propios recursos y soportes tecnológicos, por lo que hizo llegar sus audios vía mail. Rafael Meneses contaba con el material, pero se hizo necesario acudir a su hogar para realizar la dirección del personaje. El resto de los participantes no tenían los instrumentos para realizar el registro, de modo que se comenzó a coordinar el arriendo o préstamo de un micrófono semi-profesional, que finalmente se resolvió gracias a la gentileza de Colomba Encina. Por otro lado, fue necesario indagar sobre los programas idóneos para esta etapa, concluyendo en la adquisición del software Adobe Audition CC, debido a la facilidad para grabar, cortar y editar el audio en la misma plataforma, además de su conexión con el resto de la suite Adobe, que posibilita tener una biblioteca única con todos los materiales necesarios para el desarrollo del proyecto.

En el caso de Constanza Gómez y Christopher Peters, la grabación se llevó a cabo durante las horas de almuerzo en sus lugares de trabajo. Para esto se debió llevar todos los componentes a su oficina durante dos días continuos, aprovechando esta situación para realizar la dirección de actuación de forma personal.

### 8.2.1.6 Edición

Posterior a la grabación se prosiguió con la edición de los audios, lo que corresponde a la corrección del ruido ambiente, cortes de la respiración y tiempos muertos, regulación del volumen entre los personajes y la elección y armado de toda la composición del audio.

### 8.2.1.7 Banda Sonora

Otro componente sonoro es la obra musical que acompaña al resto de los materiales del pieza. Para su desarrollo se contactó al estudiante de composición musical Daniel Rodríguez, a quien se le entregó la siguiente información para guiar su trabajo.

- **Concepto:** La pieza por sí sola debe cumplir con los siguientes conceptos: búsqueda, superación, convicción, optimismo y pasión.
- **Estilo:** A fin de acercarse al público objetivo se decidió que el estilo musical de la canción debe ser pop.
- **Sustento para el relato:** Este punto es un requerimiento para el compositor. La canción debe ir acorde al relato, ayudando a transmitir las emociones de las escenas y apoyando los momentos de clímax.

Además se le entregó una prueba personal donde se redistribuyó la instrumental de una canción ya existente, a fin de ayudar con referencias y agilizar el proceso de composición.

Por otro lado, cabe destacar que el acuerdo para obtener la ayuda de Daniel, fue a través del trueque, facilitando una sesión fotográfica para la tuna masculina de la Universidad Alberto Hurtado, a cambio de su colaboración.

#### **8.2.1.8 Animatic**

El siguiente paso es la realización de un animatic, pieza que une el guión, los bocetos, la locución y la banda sonora en una sola pieza audiovisual. Esta forma permite no solo ver el ritmo y tiempo total del capítulo, sino que además comprobar que las acciones plasmadas en los bocetos se entiendan.

Gracias a esta característica, es que se llegó a un total de 8 versiones de animatic, instancia donde se podía observar con mayor facilidad los problemas de guión o de boceto. Por ejemplo, una de las últimas versiones de animatic basadas en el guión 03, tuvo una duración de 6 minutos con 50 segundos, por lo que fue necesario recortar escenas, cambio que tuvo repercusiones desde el guión a todo el resto de las etapas que lo prosiguen. En este caso se recortaron las secuencias de la página 07 y 08, del shot 28 B hasta el 28 D (Fig. 50-51), llegando a un tiempo final de 6 minutos con 25 segundos, que si bien seguía siendo más extenso que el promedio, cumplía con todos los elementos que se querían relatar dentro de la historia.

#### **8.2.1.9 Motionboard**

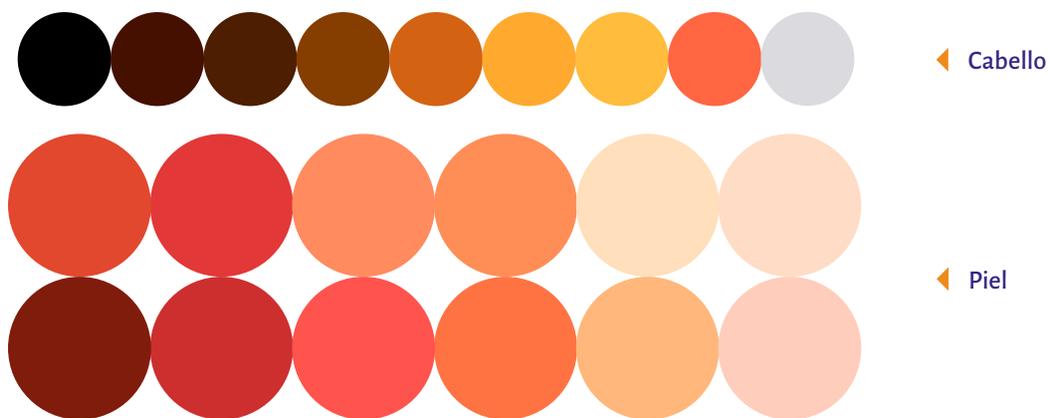
Paralelamente a la corrección del animatic, se comenzaron a preparar las bases para el desarrollo de los motionboards o cuadros de arte de las escenas ya aprobadas.

##### **a) Decisiones generales**

- **Dimensiones:** La pieza audiovisual tendrá una salida de 1920 x 1080 píxeles, por lo que para poder realizar los zooms o acercamientos de elementos sin que la imagen pierda calidad, se trabajará en un canvas de 2500 x 1406 píxeles, pudiendo ser aún más grande dependiendo si será necesario agregar información extra para realizar las transiciones.
- **Perfil y espacios de color:** Debido a que el soporte del material audiovisual son las pantallas, todos los programas relacionados con la producción del capítulo, deben tener el perfil RGB. Por otro lado, para que los colores entre una y otra plataforma sean iguales, se le asignará el espacio de color Adobe RGB 1998.

• **Paleta de colores:** Para el presente capítulo se planearon dos paletas de colores con finalidades distintas, pero con la capacidad de integrarse una vez que se utilicen en los motionboards.

**Paleta de cabello y piel:** El conjunto debe potenciar la diversidad entre los personajes que interactúan en la pieza.

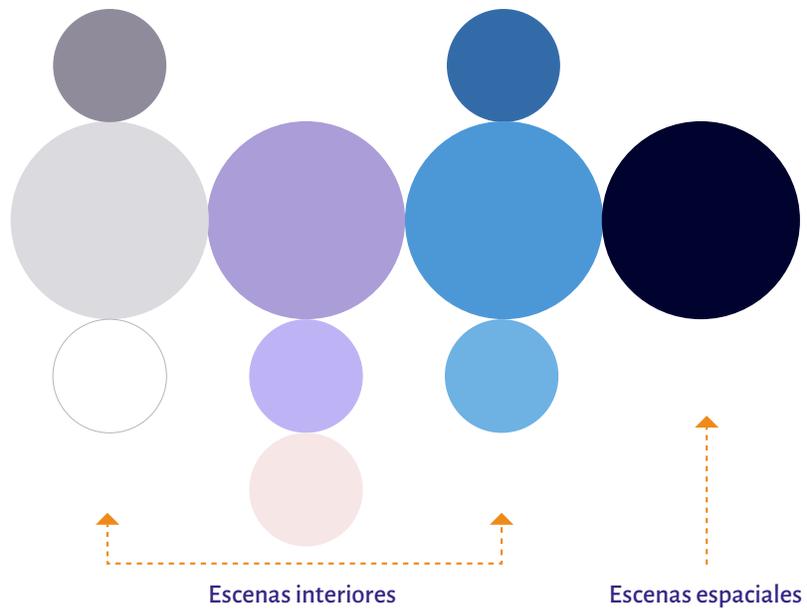


**Paleta de colores general:** La paleta debe ser lo suficientemente amplia para ilustrar tanto el espacio exterior como una sala de clases; indicar saltos de tiempo y/o lugar durante la narración, apoyar el estado anímico de la protagonista y ser en conjunto una paleta neutral.

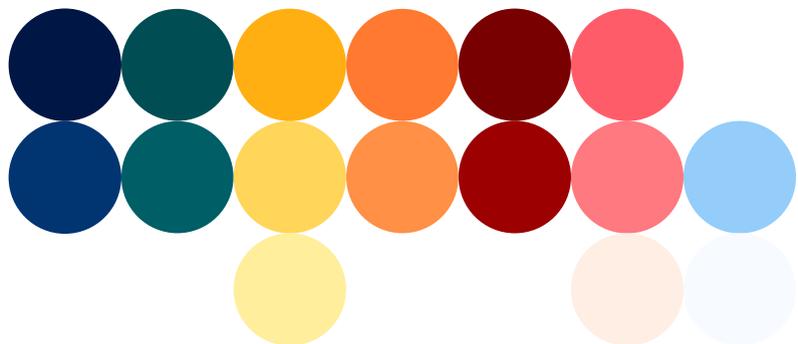
Para lograr estos requerimientos sin obtener un resultado caótico, se escogieron tonos distintos pero con niveles de saturación e iluminación similares, lo permite una uniformidad visual en los cuadros. Asimismo, se incluyeron algunas variables que permiten evocar profundidad y focos de luz para enriquecer las escenas.

Es preciso mencionar que al momento de diseñar los motionboards, es posible que existan nuevas variables a partir de esta paleta, debido a que se aplicarán los modos de fusión, opacidad y capas de ajustes según se estime conveniente. Además, no se usará el conjunto completo de matices en todo momento, sino que dependerá del tipo de escena -interior, exterior o espacial-, el estado de ánimo de la secuencia y por supuesto las posibles combinaciones que se puedan hacer entre los tonos de fondo y los tonos para los elemento.

Tonos y sus variaciones de saturación e iluminación para los fondos. ▶



Tonos y sus variaciones de saturación e iluminación para elementos y ropa. ▶



Una vez que se comenzaron a elaborar los cuadros de arte, se reparó en que el conjunto definido no podía lograr los matices necesarios para ilustrar las escenas exteriores. Es por eso que se hizo una paleta aparte que permitiera representar los bosques y cerros de las locaciones exhibidas, sin distanciarse demasiado de la saturación e iluminación del resto de la paleta.

Bosque ▶



Cerros del observatorio ▶



• **Tipografía:** Generalmente en los animaciones de carácter corporativo o de divulgación científica, se suelen utilizar familias tipográficas del tipo sans serif y geométricas. No obstante, estas opciones no solo no comunicaban los conceptos de la pieza, sino que además transmitía la información de forma distante, restando a la intención de mantener una relación personal con las espectadoras.

Es por esta razón que se escogió trabajar con Mrs eaves e ITC Stone Serif Std, siendo esta última sólo un apoyo durante el uso de los números y signos. En cuanto a su tamaño, se decidió establecer un estándar de 38 pt, de modo de que tanto en las pantallas de celular, como en notebooks o televisores, se leyera sin problema manteniendo una diagramación atractiva.

Por otro lado, se utilizó Shadows Into Light Two para los cuadros que requerían escritura a mano, es por esto que no existe un estándar de tamaño, ya que se usará más como parte de la ilustración que como un medio informativo.

**Mrs eaves / SmartLig Medium**

Autora: Zuzana Licko

**ITC Stone Serif Std / Medium**

Autora: Sumner Stone, John Renner

A a H x f g b 1234567890

El veloz murciélago hindú comía feliz  
cardillo y kiwi. La cigüeña tocaba el  
saxofón detrás del palenque de paja.

¿ ? ¡ % °

**Shadows Into Light Two**

Autora: Kimberly Geswein

A a H x f g b

El veloz murciélago hindú comía feliz  
cardillo y kiwi. La cigüeña tocaba el  
saxofón detrás del palenque de paja.

- **Texturas:** A fin de enriquecer visualmente las ilustraciones 2D, se decidió incluir texturas en los fondos, papeles, maderas, vegetación y montañas. La creación de estas tramas se hizo de forma digital, ocupando los pinceles predeterminados de Photoshop y los modos de fusión y opacidad para su inclusión

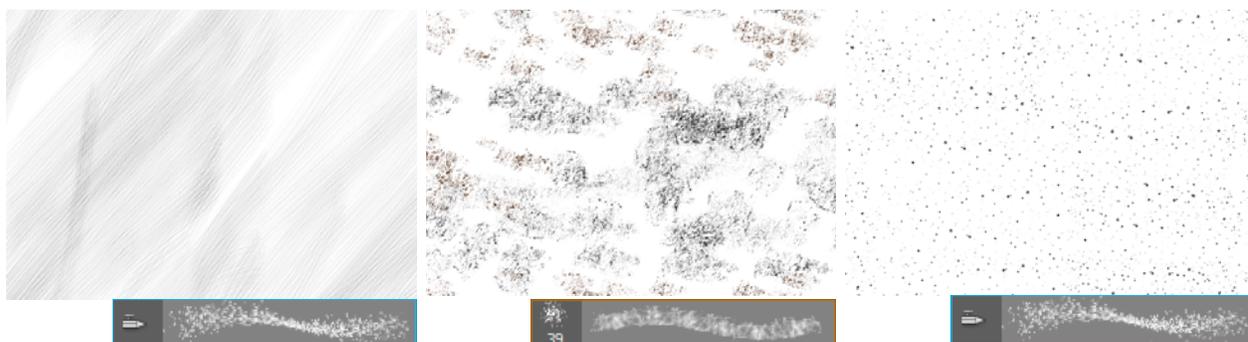


Fig. 56  
Muestra texturas y pinceles

## b) Desarrollo de los motionboards

Puesto que ya se expusieron las bases generales, a continuación se mostrará cómo se llevó a cabo el desarrollo de los cuadros de arte.

### Diseño de personajes

Existieron tres elementos importantes a la hora de diseñar no solo a Bárbara, sino que a todos los personajes que interactúan en la pieza:

- Fijación en detalles que permitan identificar a la persona real con el personaje de ficción.

**34** Ahora bien, es necesario destacar que a pesar de que Bárbara tuvo una variación en el color del cabello durante ciertas fases de su vida, se decidió que su personaje mantenga el mismo tono a lo largo de todo el video, esto para no confundir a la audiencia y tener una continuidad del personaje.

**Bárbara Rojas Ayala:** Bárbara compartió que en el colegio llevaba una melena corta y en algunos momentos tenía mechones rubios. Vestía una falda escocesa, corbata de la misma tela, camisa, calcetines grises y zapatos negros. En la universidad mantuvo una melena corta que a veces teñía de rojo. Durante su estadía en Estados Unidos su cabello varió entre rojo y castaño claro, teniendo épocas donde dejó crecer un poco más su melena (B. Rojas, comunicación personal, 26 de junio de 2018)<sup>34</sup>.

Además de las descripciones entregó fotografías de su colección personal sobre momentos, lugares y personajes de la historia, como por ejemplo, del experto. Sin embargo, y para salvaguardar su privacidad, no se publicarán esos registros en el presente documento.



◀ Fig. 57  
Fotografía de la Dra. Bárbara Rojas-Ayala Universidad Andrés Bello (s.f.) Recuperado el 22 de mayo de 2019, de Vicerrectoría de Investigación y Doctorado: <https://researchers.unab.cl/es/persons/b-rojas-ayala>

▼ Fig. 58  
Desarrollo del personaje Bárbara



**María Teresa Ruiz:** La astrónoma chilena, especializada en las enanas M y la primera mujer en ser galardonada con el Premio Nacional de Ciencias Exactas en 1997, también aparece en el capítulo por su papel de mentor para con Bárbara.

Fig. 59 ▶  
Retrato de la Doctora María Teresa Ruiz  
Museo Interactivo Mirador - MIM. (s.f.)  
Recuperado el 20 de octubre de 2017, de  
MIM: <https://mim.cl/index.php/pnc-17>

Fig. 60 ◀  
Ilustración a Dra. María Teresa Ruiz



Fig. 61 ▲  
Muestra de personajes contruidos  
con la misma base, que representan  
rasgos y edades distintas.

#### • Diversidad

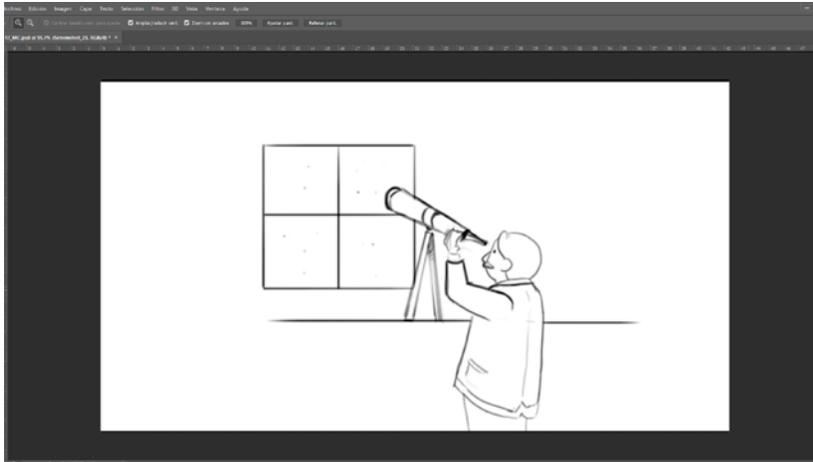
Uno de los requisitos dictados por las científicas durante el ciclo de charlas, fue la necesidad de romper falsos estereotipos sobre los profesionales de carreras ligadas a la ciencia. Es por esta razón que a lo largo del material, se observan representaciones de investigadores que se escapan del estereotipo del científico caucásico, vestido siempre con una bata blanca y con problemas para relacionarse con su entorno. Además, este requerimiento se repitió con el resto de los personajes secundarios, tomando libertades creativas para diseñar menores, mujeres y hombres de diferentes formas, colores y edades, a pesar que en ciertos momentos de la historia esto no ocurría.

#### • Síntesis del cuerpo humano para facilitar el traspaso del personaje a la animación.

Entre más detalles tengan los individuos, más largo es el proceso de diseño, rig y animación. Es por esta razón que el estilo gráfico debe ser sencillo y modular, capaz de tener cuerpos y/o partes intercambiables entre los personajes. Nos obstante, se debe tener especial atención durante la etapa de síntesis, cuidando de no llegar al extremo donde los individuos carecen de expresión y carisma, lo cual iría en contra de la idea de presentar a Bárbara como un modelo de rol, ya que las jóvenes podrían no verse representadas con ella.

## Producción de los motionboards

Para realizar cada cuadro de arte se realizan los siguientes pasos.



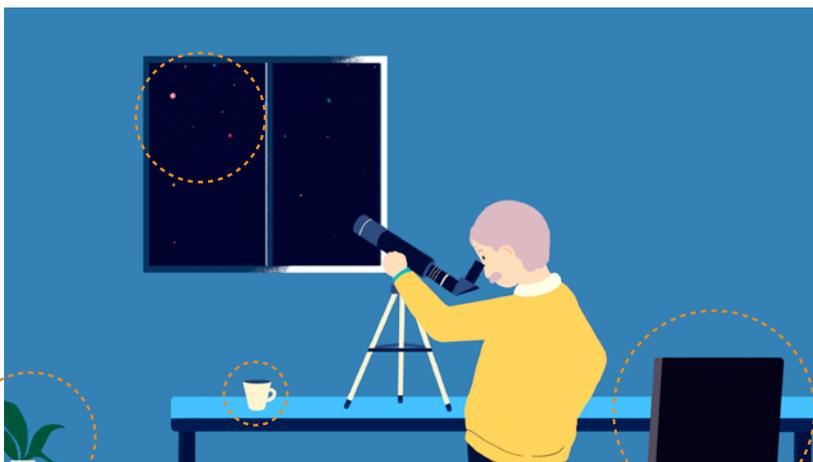
- **Boceto:** Una vez que se da el visto bueno al boceto, este se traspasa y dimensiona a un canvas de 2500 x 1406 píxeles. Esta superficie puede variar en caso de que el cuadro participe de una transición con movimiento de cámara, lo que se explicará en mayor detalle durante la próxima sección.

Además, para facilitar la transcripción de información, el boceto se sitúa sobre todas las capas con el modo de fusión multiplicar de Photoshop.



- **Base:** Se ilustra la base del cuadro, introduciendo solo los elementos principales en su forma más plana.

En este punto se diseña al personaje y su posturas, se corrige la diagramación y se escogen los tonos



- **Elementos complementarios:** Se incluye el resto de los elementos secundarios en la escena, más los detalles de el o los personajes.

► Fig. 62 - 63 - 64  
Proceso motionboard

- **Texturización de elementos:**

La siguiente etapa es la elección de la trama, más el modo de fusión y opacidad que tendrá la capa al momento de acoplarse con el objeto.



- **Iluminación:** Con el fin de enriquecer la ilustración se deben agregar luces y sombras en los personajes y objetos.

También es aquí donde se agregan capas de ajustes en caso de ser necesario.



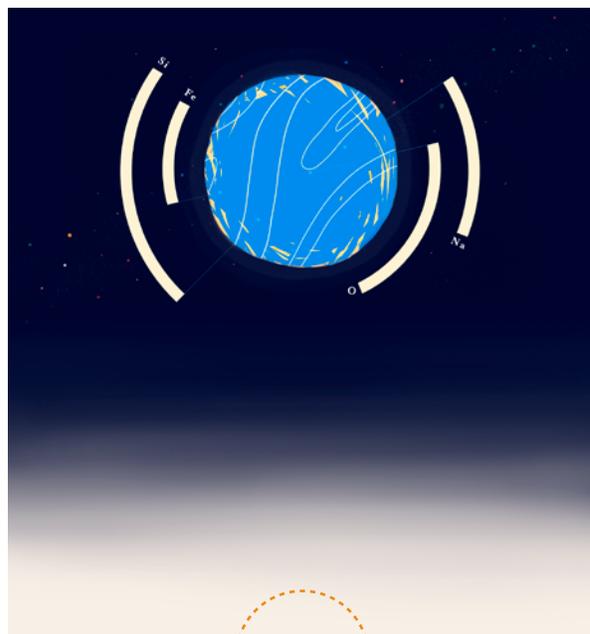
- **Terminaciones finales:** Se incluyen detalles de ambientación y las texturas en la capa de fondo.

En el caso de tener texto, es en esta etapa donde se incorpora.



Fig. 65-66-67  
Proceso  
motionboard

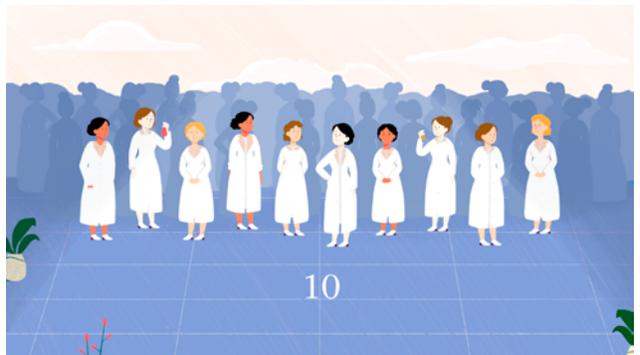
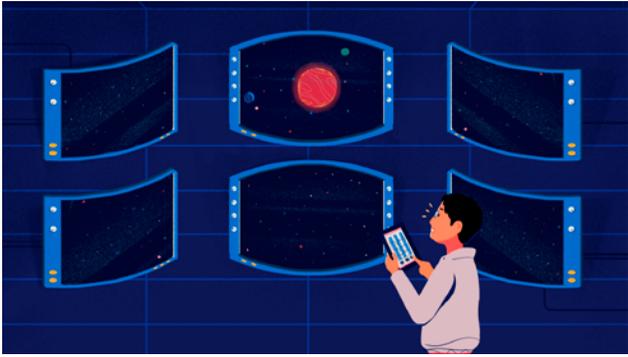
• **Transiciones:** Tal como se había adelantado en secciones anteriores, en caso de que los cuadros sean parte de una transición que implique un movimiento de cámara, el canvas se puede redimensionar según sea necesario. De esta forma la transición y unión de uno o más cuadros estará prevista desde los motionboard, simplificando el trabajo de animación.

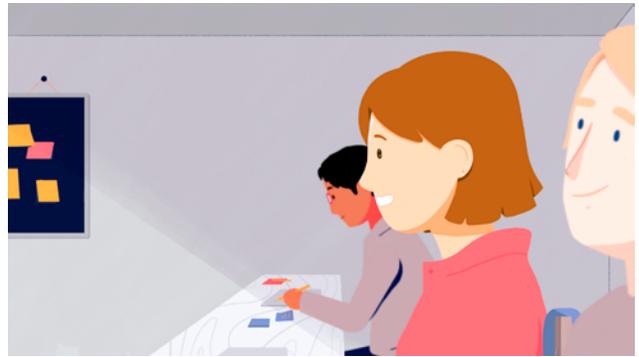


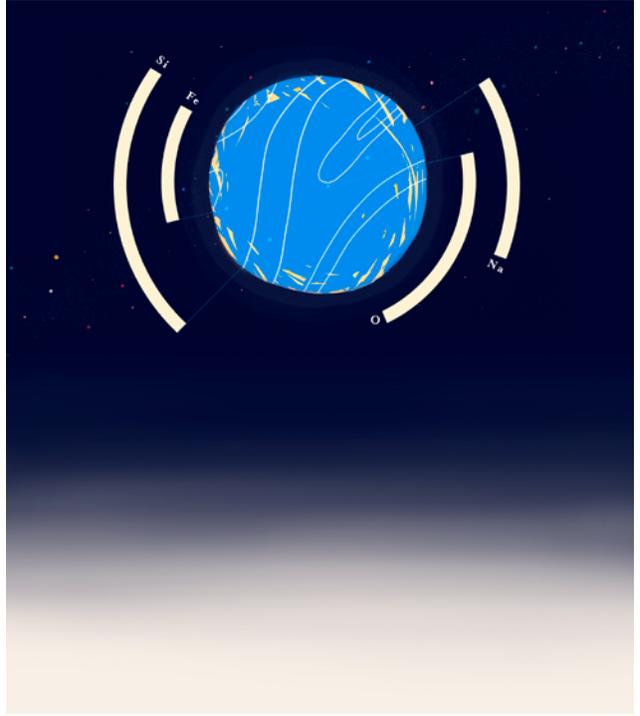
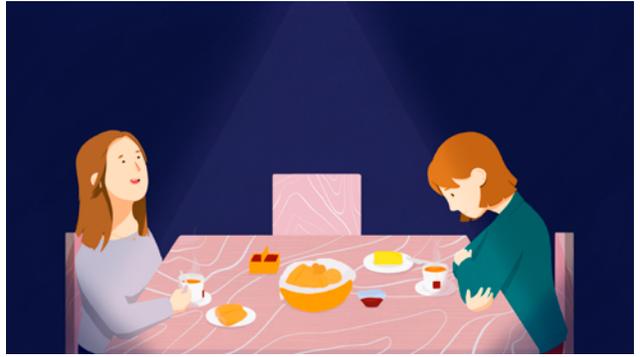
### Muestras de motionboards que no quedaron en la pieza final.

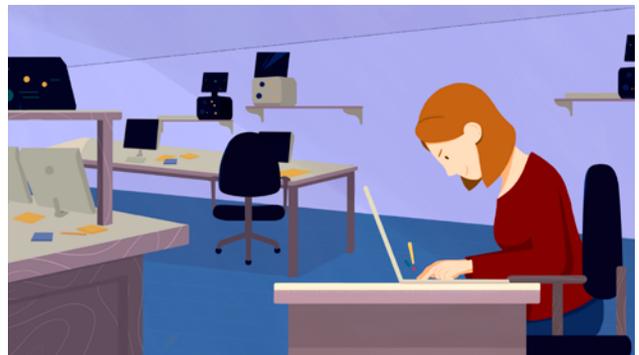
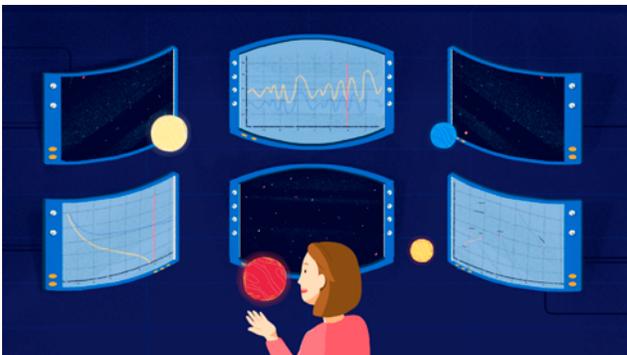
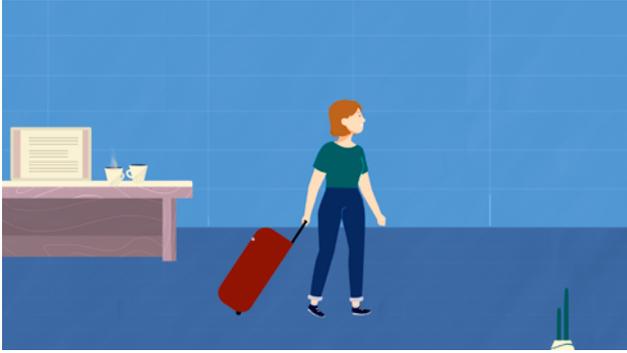
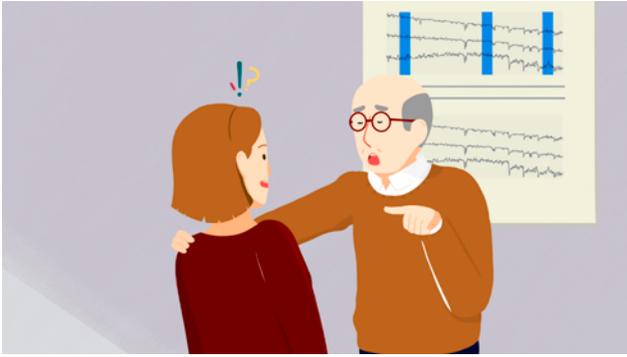
Debido a la modificación de guión que se mostrará en las próximas etapas, muchos motionboards que ya habían recibido el visto bueno, sufrieron cambios de estilo o definitivamente no serán parte de la pieza final. De todas formas, algunos de estos cuadros de arte podrían ser utilizados a futuro en los créditos de los capítulos, como wallpapers o como contenido en las redes sociales del proyecto.

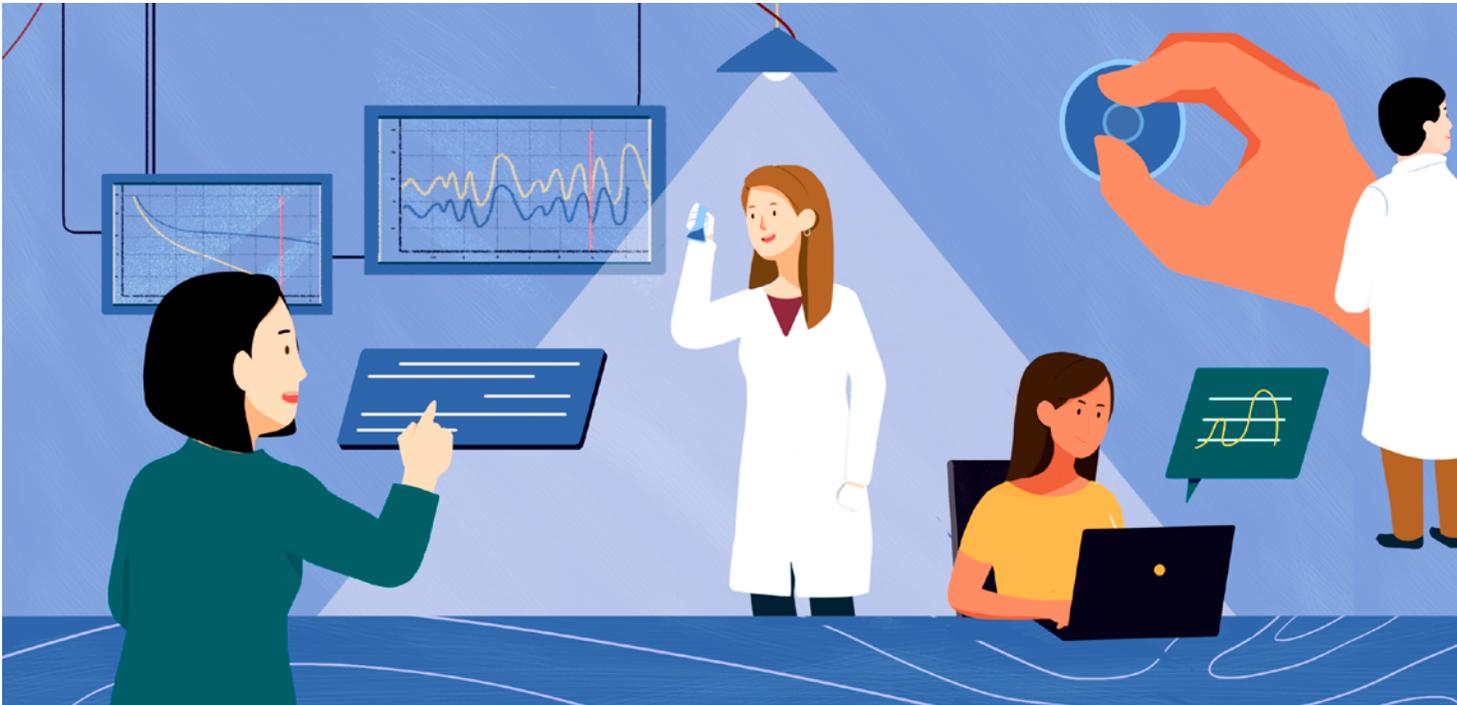
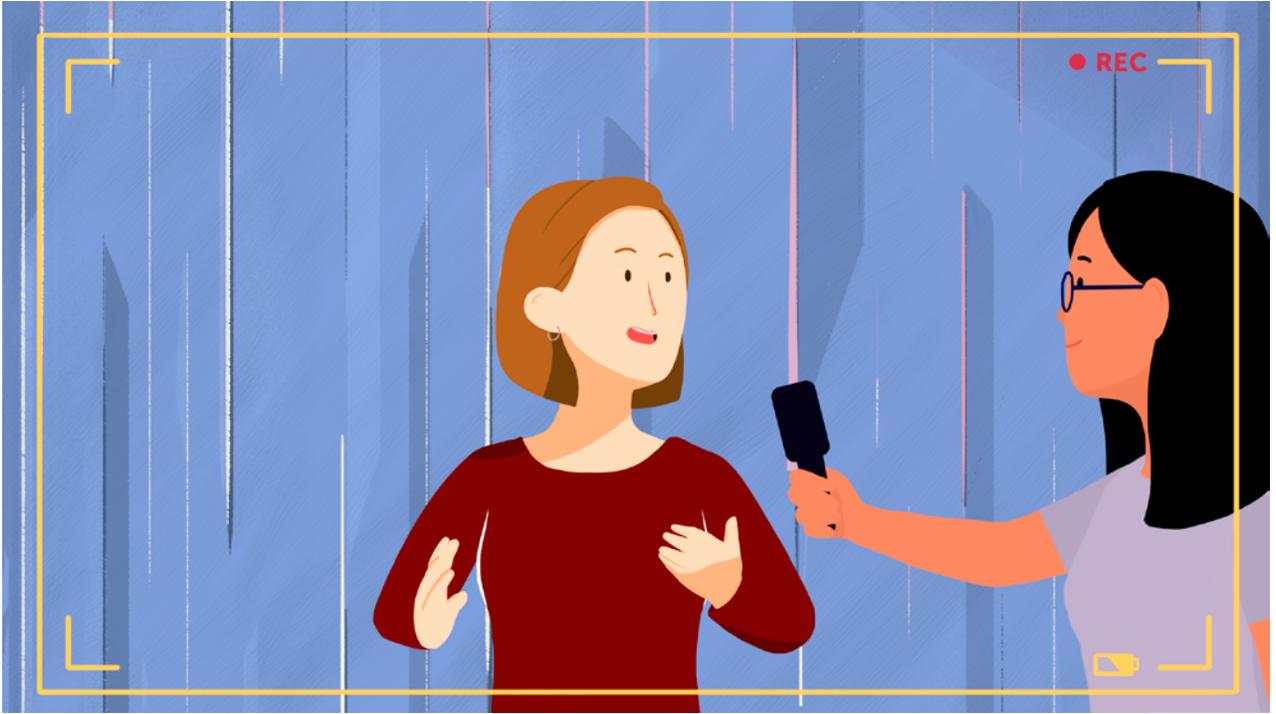
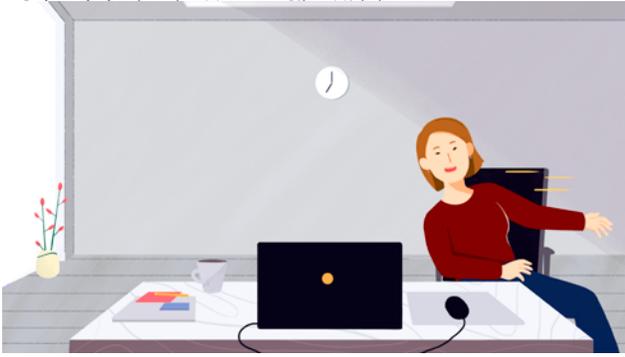
▲ Fig. 68  
Proceso transiciones

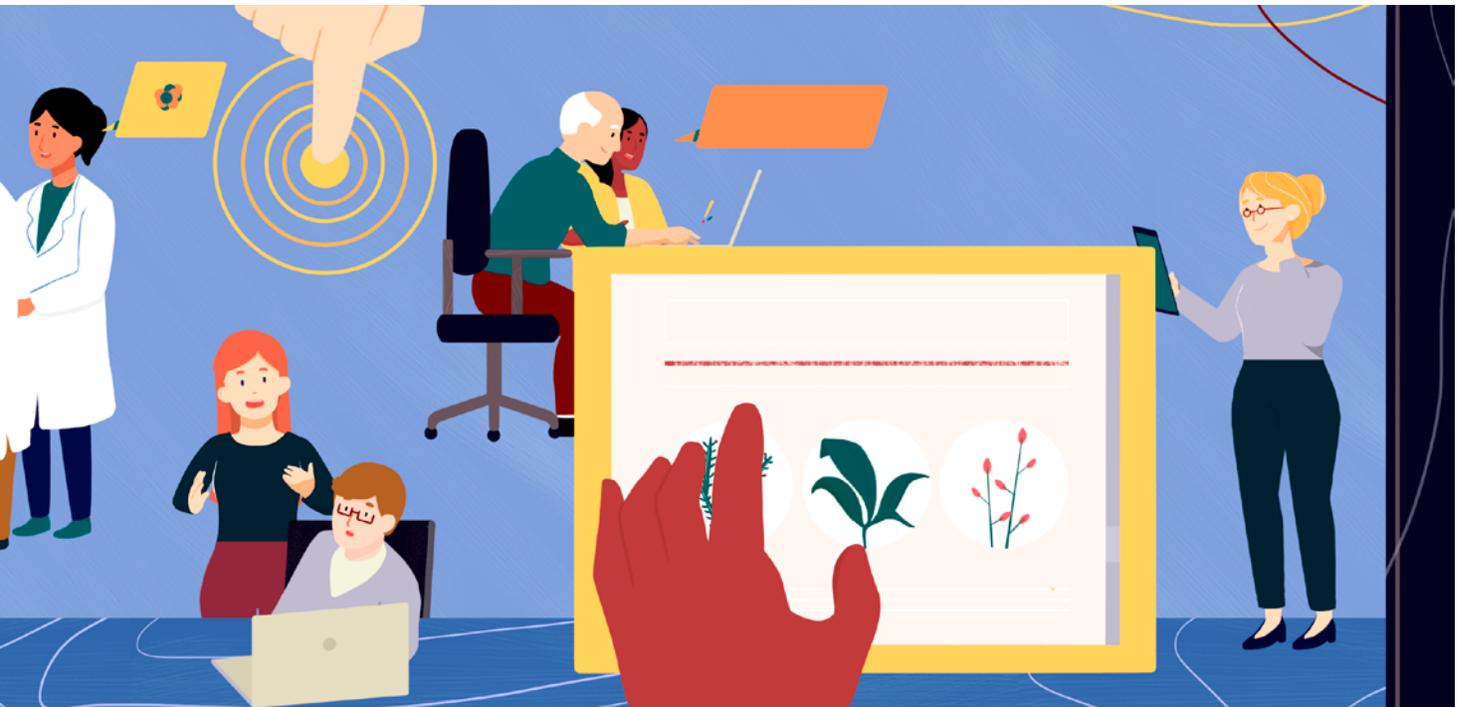
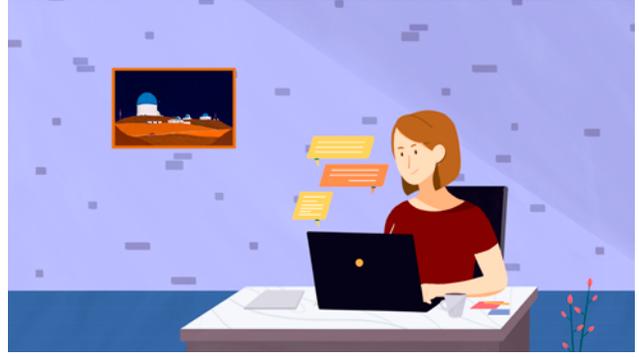
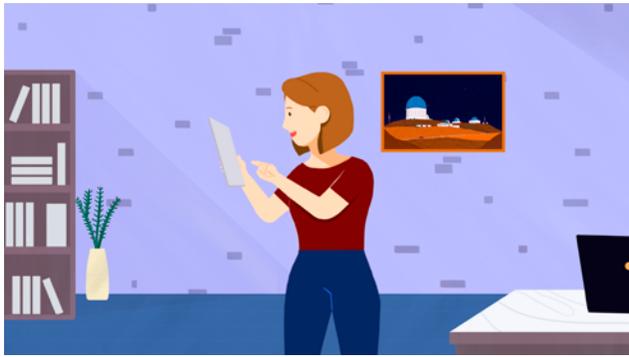












### 8.2.1.10 Test del material a través de técnicas de recolección de datos.

Antes de continuar con la elaboración de los motionboard, se planificó la realización de grupos focales para testear el animatic (Ver apéndice E). Asimismo, se estructuró una entrevista de testeo con el objetivo de confirmar que el guión funcionara por sí sólo (Ver apéndice E).

#### a) Análisis de los resultados de grupos focales.

A cada colectivo se les presentó la pieza audiovisual principalmente en etapa de animatic, es decir, un avance que incluye la locución, propuesta de banda sonora, una pequeña parte animada y otra en imágenes estáticas.



Fig. 69 ▲  
Instituto Cumbre de  
Cóndores Renca  
Fotografía personal

A continuación se expondrá un listado de algunas frases que emitieron las estudiantes durante las discusiones posteriores a ver el video, estas pertenecen a la transcripción total del encuentro (Ver apéndice F). Para la selección de las citas, se consideraron aquellas que representaban tópicos dentro de los tres grupos focales, frases que fueran interesantes y aquellas que contribuyen a mejorar el material final y su distribución.



► Fig. 70 - 71 - 72  
Grupos focales  
Fotografía personal

### ¿Cuál fue la primera impresión que tuvieron al ver el video?

- Me gustó como que pusieran de modelo a una mujer, para que vean cómo vamos... como metiéndonos más en las cosas que antiguamente eran más como para hombres, y cosas así.
- Y que las mujeres no sean solo sean las blancas, porque también habían otras de hartos colores.
- Me pareció bastante interesante... quizás los dibujos, porque realmente ayudan mucho a entender y lo hacen mucho más interesante a algunas personas que no le gustan ver videos charlas y eso, prefieren ver dibujos porque es como más divertido, y además como que igual el video tiene buenas intenciones.

- El video no tiene como ningún lenguaje como complejo, sino que todas las personas pueden prácticamente como entender lo que dice el video, y se complementa muy bien con los dibujos y todo, y como dice mi compañera es más divertido de ver.

- La historia es como bien emprendedora, de una... sin recursos, pagando créditos y ganarse la oportunidad, es cosa yo creo que de motivación más que de recursos. Si uno quiere puede.

#### ¿Cómo imaginaban a las personas que trabajan en ciencia antes de ver el video?

- A un científico loco.

- Yo me lo imaginaba como alguien que tenía que ser muy experto en algo y no, o sea, solo tiene que gustarle lo que hace y puede llegar lejos.

#### ¿Habían pensado en la ciencia como un posible futuro profesional?

- O sea yo... yo quiero estudiar ciencias. Quiero estudiar bioquímica, pero yo antes de querer estudiar eso, mi familia me decía que no, que... la mayoría era hombre, que tal vez no tenía la capacidad, pero yo le voy mostrando igual día a día de que no.

- Esa es otra cosa que refleja el video, de que nosotros sí podemos, pero no estamos tan enfocados a lo mejor, pero si podemos. No porque tengamos las mejores notas o no seamos los mejores en lo que queremos hacer, significa que no vamos a poder hacer lo que queremos. Que eso es algo súper lindo igual que refleja el video.

- En sí las carreras que... tienen como... ese tipo de estudio, en general es como difícil y todo eso e igual hay personas que como que... al ver que es difícil no se atreven del todo, como que buscan opciones más fáciles. O sea, a mi si me interesan algunas carreras que tengan como esos... eh... ciencias (risas), y no porque sean difíciles, porque como usted dijo, todas las carreras son difíciles... y entonces eso, o sea... pero no por eso uno se tiene que echar para atrás y buscar otras cosas.

#### ¿Les surgieron dudas mientras veían el video?

- Como que lo explicó desde el inicio hasta el final, así súper bien entonces no quedó nada.

- O sea es que el video igual fue súper específico y concreto, yo creo que cualquiera que lo ve lo entendería.

- A mi me gustó la introducción, sentí que... como que introdujo muy bien el tema, te puso en situación.

En la introducción yo puse subtítulos, yo lo había puesto porque imaginé, que tal si hay alguien que no escucha... entonces así es más inclusivo ¿Les molesto que estuvieran ahí?

- No (todas)

- Igual con las caricaturas se entiende. Pero serviría el subtítulo.

¿Cuál creen que fue el mensaje que quiso entregar Bárbara a través de su testimonio?

- Que eso que dije yo, que con seguridad y con empeño uno puede salir adelante.

- Que mientras tú lo quieras, mientras tú realmente como que desees algo si te lo propones es posible lograrlo a base de esfuerzo.

- Tenemos que perseguir nuestros sueños, que no porque las personas digan lo contrario, que no lo puedes hacer, significa que sea cierto.

- Igual lo que dice la Andrea esta bien, que la motivación es como lo inicial, o sea, si uno puede tener un sueño y todo pero si se queda en eso va a lograr nada, pero muchas personas deportistas, en general tampoco han tenido apoyo y también han sobresalido a nivel mundial.

- Bueno al final si te gusta algo tení que seguir no mas'po, si al final... en la vida igual te vai a encontrar personas que te van a decir que no, o hombres que te van a decir no tu erí mujer, tu no hagai esto, cosas así'po. Pero en sí, si te gusta tení todo el apoyo de personas que al final igual te van a rodear.

- Hay que arreglárselo de alguna forma para conseguir a lo que uno quiere llegar.

¿Después de ver el video, qué piensan sobre las mujeres y la ciencia?

- Y no por ser mujer hay que darle menos importancia y subestimarla y que la mujer tiene los mismos derechos que los hombres...

- Yo encuentro que, por lo menos en el video, a mi lo que me da a demostrar es que las mujeres en la ciencia se han ido apoyando de a poco, y que eso es lo que tenemos que hacer nosotras, apoyarnos para, bueno ya lo había dicho antes

pero, como para no normalizar las cosas que están pasando ahora con el tema del machismos, los hombres, etc.

- Yo pienso que, como que el video demuestra que las mujeres ya no están visto como antes, las mujeres ya están como surgiendo más, como que ya no tienen miedo a lo que se supone que le tenían miedo antes, que como que ya se están liberando de todo eso.

- Yo creo, después de ver el video.. es que... o sea el video lo dijo bien'po. Hay que necesitar ambas opiniones, no solo la del hombre porque se va a seguir un plan, un plan, un plan. Hay que tener las dos versiones, las dos caras de la moneda.

#### ¿Con qué lección te quedas luego de ver el video?

- Yo creo que también, y agregando a lo que había dicho la Tamara, es que ya no hay género para carreras, o sea, ciencia, mujer u hombre, el género que sea o con el que se identifique ya no hay género, para ninguna carrera lo hay.

- Yo creo que no todo el mundo está deconstruido y siempre va a haber gente que hombre o mujeres que te van a echar pa'bajo y te van a decir que no podí porque erí mujer, y nunca hay que desistir porque todo se puede.

- Y las oportunidades nacen en el proceso, aunque no estemos decididos con lo que queremos, hoy en día podemos dejarlo más adelante, que se dan las oportunidades o se dan las facilidades entre comillas, para que eso ocurra.

- Na' que... no importa de dónde vengamos, ni quién seamos, si queremos hacer algo, tenemos herramientas, tenemos apoyo, tenemos mujeres que también lo han hecho entonces... nos da la motivación de seguir adelante y hacer lo que queramos.

- Igual con el tema del apoyo, tal vez no vai a tener el apoyo de tu familia o algo así, pero lo tení de tu amigo o... otro familiar.

#### ¿Y si estuviera el video en una red social, lo verían?

- Yo creo que si se ve en una red social como Instagram, no muchos lo verían.

#### ¿Creen que si voy a un colegio le va a servir a las chicas?

- Yo creo que va a llamar la atención en hartos lados, porque si como que entrega una lección, como lo que estábamos hablando antes.

- Sí a otros colegio si va a llegar el mensaje que manda el video.
- Yo creo que este video no solo debería ser presentado a chicas, también a hombres. Que se deje de... (¿?) para la especie de crianza y la fomentación del machismo.
- Esas eran las preguntas y la última parte en realidad quería saber si querían hacer algún comentario que tal vez no les haya preguntado y que crean que es importante que lo sepa, o que solo quieran compartirlo.
- El tema igual de las notas y todo, si bien es cierto no nos limita cierta capacidad, si nos limita en otra parte, por ejemplo al momento de elegir. Yo por ejemplo quiero estudiar medicina, y si no me alcanza qué hago con mi vida, entonces quizás no agregarlo, pero siempre dejar en claro que siempre hay segundas oportunidades.

### Conclusión

La presentación de la pieza audiovisual frente a los grupos focales, permitió comprobar el guión, el estilo gráfico, la locución y la difusión del proyecto. En cuanto al contenido de estas discusiones, el animatic tuvo un buen recibimiento por parte de las integrantes del estudio

- Lograron tomar a Bárbara Rojas Ayala como un modelo de rol, lo que permitió a las estudiantes sentirse identificadas con el tema.
- Demostraron entender el mensaje principal y los mensajes secundarios de la pieza.
- Presentaron un pensamiento crítico frente a los sesgos de género a los que están sujetas ellas mismas y la protagonista del video. Desafiando las suposiciones negativas que tiene la sociedad sobre ellas sólo por ser mujer.
- Respondieron que sería llamativo y beneficioso si la animación se proyecta en sus colegios junto al resto de sus compañeros, pero que es poco probable que vean el video completo en las redes sociales.
- Si bien sólo una de las participantes lo mencionó, dentro del guión faltó demostrar la importancia de las segundas oportunidades y por tanto que a lo largo de una carrera profesional también existen etapas de fracasos.

## b) Análisis de los resultados de la entrevista

La entrevista se realizó a Belén Alvarado, una joven de 18 años que acaba de dar la PSU.



Fig. 73 ▲  
Joven escuchando  
Fotografía personal

A la entrevistada se le presentó solo la locución de la pieza, con el fin de saber si el público objetivo entendería el guión sin tener material visual de apoyo. A continuación se expondrán respuestas destacadas, las cuales son extraídas de la transcripción total de la entrevista. (Ver apéndice C).

¿Cuál fue la primera impresión que tuviste al escuchar el audio?

Que se trataba de la igualdad entre hombres y mujeres en los estudios.

¿Cómo te imaginabas a las personas que trabajan en ciencia antes de escuchar el audio?

Hombres de bata y lentes.

¿Te surgieron dudas mientras escuchabas el audio?

No.

¿Cuál crees que fue el mensaje que quiso entregar Bárbara a través de su testimonio?

Que la mujer si puede entrar en los estudios de la ciencia y puede llegar a grandes cosas .

¿Con qué lección te quedas luego de escuchar el audio?

Que cualquiera puede ser científico y estudiar la ciencia.

Esas eran las preguntas y la última parte en realidad quería saber si querían hacer algún comentario que tal vez no les haya preguntado y que crean que es importante que lo sepa, o que solo quieran compartirlo.

Me pareció entretenido y didáctico, al momento que cambiaban las voces se entendía muy bien quien hablaba. Cuando era la alumna, cuando era el hombre de la universidad y cuando... cuando cambiaba (risas)

### Conclusión

Se comprobó que el guión se entiende por sí solo entregando correctamente el mensaje. Esto permite que la pieza sea inclusiva con quienes presenten visibilidad reducida. Otro punto interesante, fue la corroboración de la existencia del estereotipo de científico masculino que viste bata blanca.

#### 8.2.2 Guión 04

A partir de los respuestas entregadas por las entrevistadas y comentarios de terceros, se realizaron cambios en el relato. A continuación se describen y las modificaciones efectuadas al guión 03 (Ver apéndice C) para evolucionar a la versión 04.

- **Duración:** Si bien el tiempo de la pieza no es un problema a la hora de presentar el capítulo en los colegios, si dificulta su influencia a través de las redes sociales. Es por esto que se eliminaron algunas tomas y se simplificaron explicaciones. De esta manera se redujo la duración del video de 6 minutos con 30 segundos a 5 minutos con 30 segundos.

- **Introducción:** Pese a que la presentación cumplía con poner en contexto histórico la problemática de las mujeres en ciencia, fue necesario modificar esta sección debido a su extensa duración. Por otro lado, existía el problema de no presentar a Bárbara antes de iniciar su historia.

De esta forma se prefirió rehacer este apartado convirtiéndolo en una introducción a la protagonista, pero con el objetivo de no perder la presentación del

problema, se elaboró una estrategia para hacer visible los sesgos de género a la hora de pensar en los profesionales de la ciencia.

versión 03

El aporte de las ciencias exactas y naturales al desarrollo de la humanidad, va desde el descubrimiento de nuevos cuerpos estelares hasta la cura de enfermedades mortales como el tifus o la poliomielitis. Sin embargo, pocas son las mujeres que figuran como responsables de estos hallazgos, por lo cual resulta esencial revisar las posibles causas, además de aportar a la progresión equitativa de las condiciones y oportunidades.

Por ejemplo, de las 1.625.058 chilenas que vivían en 1907, siete eran médicas, 10 eran dentistas y solo 10 eran farmacéuticas. Hoy claramente hay muchas más mujeres ejerciendo en ciencia ¿Quiénes son y dónde están? ¿Cómo es hoy en día para ellas construir una carrera de investigación?

versión 04

Si te pidiera que imaginaras a una persona que se dedica a la ciencia ¿Qué es lo primero piensas?... Y si te contara que soy una de las mayores referentes de la nueva generación de astrónomos ¿Me creerías? ¿Cómo piensas que soy?

• **Momentos críticos:** Otro elemento que se modificó en esta etapa, es el énfasis al mostrar los momentos decisivos de la historia. Sus temores, problemas y pensamientos frente a las situaciones vividas, son ahora más transparentes para las espectadoras, facilitando así la diferencia de tonos anímicos dentro del guión. Por el contrario, en la versión pasada se apresuraba mucho la narración durante estos momentos, por lo que no se alcanzaba a entender que estas circunstancias son realmente difíciles para ella.

versión 03

Cuando estaba en la U, siempre supe que debía continuar mis estudios en algún doctorado, sin embargo lo veía como algo lejano, ya que había perdido a mi papá al comenzar la universidad, teníamos poco dinero y yo estudiaba con crédito.

versión 04

Me encantó y quería convertirme en astrónoma, sin embargo, significaba que debía continuar mis estudios en un doctorado. ¿Pero cómo seguir... Si había perdido mi papá al comenzar la universidad, teníamos poco dinero y yo estudiaba con crédito? ¿Cómo seguir con mi sueño?

• **Decisiones:** A diferencia de la versión anterior del guión, donde no se aclara si fue las situaciones u oportunidades vividas por Bárbara son por coincidencia o por mérito propio, en la versión 04 se busca acentuar la toma de decisiones de Bárbara, haciéndola consciente de su capacidad para superar los obstáculos a partir de acciones.

versión 03	versión 04
Por suerte, en 2004 me gané una pasantía en el observatorio del cerro Tololo...	En ese entonces decidí postular a todas las oportunidades que se me presentaran. Fue así como gané mi pasantía en el observatorio del cerro Tololo.

• **Oportunidades:** Gracias al comentario de una de las jóvenes del grupo focal, fue posible reparar en que dentro del guión no se dio la instancia para declarar la posibilidad de segundas oportunidades. Por tanto, se incluyó esta situación dentro de un párrafo ya existente.

versión 03	versión 04
Para el siguiente congreso exhibí con orgullo mis resultados, a todos y todas pareció gustarles, excepto un experto en el tema.	En el siguiente congreso tuve una segunda oportunidad. Exhibí con orgullo mis resultados, a todos y todas pareció gustarles, excepto un experto en el tema.

• **Divulgación científica:** En esta versión se simplificó la cantidad de palabras para explicar el tema a tratar en el doctorado de la protagonista, sin embargo, el contenido se mantuvo.

Entre los cambios más importantes, estuvo el unir todos los apartados que se vincularan con la explicación del área de estudio de Bárbara en un solo gran bloque, otorgándole un título y una toma individual a modo de presentación. De esta manera las espectadoras podrán prepararse para la escena de divulgación científica.

versión 03	versión 04
Ya en el doctorado escogí un tema difícil pero interesante. Se había descubierto que las estrellas ricas en metales...	Ya en el doctorado escogí un tema difícil pero interesante: La metalicidad en las enanas M. Las enanas M son las estrellas más chiquititas y frías...

### 8.2.3 Guión 05

Una vez terminados los motionboards de la versión v04, se procedió a realizar un último animatic para combinar todo el material hasta el momento. Fue en esta situación en que se presentó la oportunidad de mostrar la pieza a un experto en el área de la animación y producción audiovisual.

Sebastián Ruz, director del estudio de animación y diseño Carburadores TV, declaró que es necesario acortar a un máximo de 5 minutos la pieza, de esta forma se reduce la posibilidad de que el público objetivo lo pase por alto o no lo termine de ver debido a la duración. La idea del prólogo es interesante, sin embargo la estrategia de esta sección no funciona ya que se revela de forma precipitada el género del personaje principal, por tanto, recomienda exagerar la táctica para potenciar la disposición de creer que se está anunciando a un científico hombre. Para concluir, aconseja utilizar más ángulos y movimientos de cámara, planos continuos, diferentes tipo de lentes, iluminación y agregar situaciones fantásticas capaces de ser retratadas sólo a través de la animación, a fin de aprovechar más el lenguaje audiovisual (S. Ruiz, comunicación personal, 2 de mayo de 2019).

#### Resultado

El guión v05 (Ver apéndice D) se desarrolló y modificó con el fin aumentar la posibilidad de que las jóvenes se sintieran identificadas y motivadas con la historia de Bárbara, pero además para potenciar el atractivo e interés visual de la pieza. En torno a esto, se redujo la duración de 5 minutos con 30 a 3 minutos con 58 segundos.

#### TEXTO EN PANTALLA

Si te pidiera que pensaras en un profesional que se dedica a la ciencia y es el mayor referente de las nuevas generaciones de astrónomos ¿Cómo te lo imaginas?

Con el uso de expresiones asociadas al género masculino y la falta de locución que de indicios de quién es la emisora del mensaje, se desea impulsar a las espectadoras a creer que se hace referencia a un hombre. A través de la sorpresa de descubrir que se trata de una mujer, se busca hacer conciencia del estereotipo sobre quienes hacen ciencia.

Se enuncia la importancia de la protagonista dentro de la comunidad científica.

BÁRBARA (OFF)

Sekas de la ciencia.

En este episodio: Bárbara Rojas-Ayala.

La inclusión de la bajada “de la ciencia”, permite conectar inmediatamente con el contexto en el que se va a desarrollar el relato.

Se presenta formalmente a la protagonista del capítulo.

BÁRBARA

Cuando tenía tu edad me imaginaba en muchas carreras, pero incluso cuando ya estaba en Ingeniería, seguía indecisa sobre qué área me gustaba más. Un día alguien me dijo: “¿Y si tomas los cursos de astronomía?”.

Con esta frase se busca iniciar la historia como una conversación personal entre Bárbara y las espectadoras. Además al no indicar una edad exacta, se amplía la posibilidad de que las jóvenes se identifiquen.

El exponer las inseguridades e indecisiones de Bárbara permite que las espectadoras comprendan que ella era una joven normal, con los mismos incertidumbre vocacionales por las que atraviesan ellas mismas hoy en día.

Pensé ¿Por qué no?... Y me encantó, me di cuenta que quería ser astrónoma, sin embargo, significaba que debía seguir mis estudios en un doctorado ¿Pero cómo seguir... Si había perdido mi papá al comenzar la universidad, teníamos poco dinero y yo estudiaba con crédito? ¿Cómo seguir con mi sueño?

La protagonista se abre a opciones para encontrar su vocación.

Los obstáculos más grandes que Bárbara debe afrontar para cumplir su meta son familiares y económicos, lo que la llevó a tener que firmar un crédito para continuar su pregrado.

Exponer este conjunto de dificultades tiene el potencial de representar a distintos tipos de jóvenes.

En ese momento decidí buscar y postular a todas las oportunidades que se me presentaran. Fue así como durante mi pasantía en el observatorio del cerro Tololo, descubrí que en Estados Unidos pagaban la educación y un sueldo a los estudiantes de doctorado ¿Debería postular?

La respuesta de Bárbara frente a los problemas, fue tomar decisiones.

Bárbara se ve obligada a realizar un viaje si desea cumplir su meta, ante esta revelación duda en un primer momento si realizar la aventura.

Encuentra la valentía en su interior, de esta forma comienza su viaje.

Tenía miedo, debía dejar todo atrás... pero sabía que valía la pena y finalmente me atreví a ir más allá de lo que conocía.

Se hace referencia a su faceta como científica, sobrepasando los límites de lo conocido.

Ya en el doctorado escogí un tema tan difícil como interesante: La metalicidad en las enanas M.

Las enanas M son las estrellas más chiquititas y frías, aún cuando son más grande que nuestro planeta. También conforman el 70% de nuestra galaxia, aunque son invisibles a nuestros ojos. Por otra parte, la metalicidad es la abundancia de elementos distintos al helio e hidrógeno en la composición de una estrella y al parecer, las estrellas ricas en metales tienen más planetas gigantes.

En las enanas M los métodos convencionales no servían, así que mi objetivo era crear un método para estimar la cantidad de metales en las M, lo que nos ayudaría a encontrar planetas habitables cercanas a nuestro sistema.

Comencé a ir a conferencias para conocer a expertos, a exhibir mis ideas y compartir posibles caminos, pero el resto de los investigadores solo me decían que era demasiado difícil para mí.

En ese momento entendí dos cosas: 1) Cada vez que te atreves a hacer algo nuevo, siempre habrán otros que te desalienten de lograrlo, ya sea porque ellos no pudieron o porque les asusta que su realidad cambie.

2) Mi método no sólo haría que los investigadores advirtieran el gran potencial de las M, sino que también el mío y el del resto de mis colegas. Así que me esforcé como nunca antes y en cuanto tuve datos suficientes, propuse uno de los primeros métodos funcionales para entender estas estrellas.

El doctorado de Bárbara es difícil, por lo tanto, está bien si la espectadora entiende completamente el tema a primera vista. Pero también se declara que es sumamente interesante, lo que facilita la atención de las jóvenes.

Se declara el tema a tratar en su doctorado.

Secuencia de divulgación científica que explica de forma clara y concisa el trabajo de Bárbara.

Se describe la meta de Bárbara y el potencial aporte que ella realizaría al conocimiento universal, de lograr los objetivos de su tesis.

Se muestra la existencia de una comunidad científica.

En esta prueba la protagonista debe mantener su determinación, ya que el resto de la comunidad actúa como un enemigo a su confianza.

Bárbara comprende que su rol no es solo el de aportar al cúmulo actual de conocimiento, sino que puede ser capaz de demostrar que ella y el resto de las investigadoras tienen la competencia para triunfar y aportar desde sus perspectivas a la ciencia, demostrando el sentimiento de sororidad entre las investigadoras.

Como una segunda oportunidad, me presenté orgullosa en el siguiente congreso, aún cuando algunos menospreciaban mi trabajo.

EXPERTO

Dile a tu supervisor, que esto se tiene que hacer en una resolución más alta.

BÁRBARA

¿Dile a tu supervisor? Pero si la investigación la hice yo. No sé si habrá sido porque era joven o porque era mujer, pero no me miró como un investigador como él.

A pesar este momento, la mayoría de los asistentes me felicitó por los resultado. No era perfecto pero funcionó y me costó creerlo, pero soy pionera de un método que se usa en todo el mundo.

Sé que lo que hago es difícil de entender, es como si pudiera leer la luz de las estrellas y a través de ella saber cuál es su edad, su historia, composición y tamaño. Puedo encontrar nuevos planetas y buscar vida en nuestra galaxia. Lo mejor es que no necesito estar en un observatorio, puedo hacerlo desde mi propio dormitorio.

Hoy comparto lo que sé y lo que hago, quiero que entiendas que nosotras también hacemos ciencia. Pero tú, si estás interesada en algo, asiste a charlas, contacta a las expertas. Tú puedes hacerlo todo y brillar con tus propios logros. Yo no era la mejor estudiante, pero me gustaba mucho lo que hacía.

FADE TO WHITE.

Se plantean las segundas oportunidades y que por tanto el camino a cumplir las metas no es perfecto.

En esta escena se recrea cómo un experto en el área de estudio, menosprecia la capacidad de Bárbara para realizar un proyecto de tales magnitudes, además de restarle importancia a sus resultado.

La protagonista no reconoce en un primer momento el alcance de su trabajo, sin embargo, al hablar en pasado se demuestra que es una actitud que logró superar.

Bárbara logró con éxito su meta, aportando nuevo conocimiento a la astronomía de nivel mundial.

Se reanuda la explicación de área de estudio con el fin de recordar a la audiencia la importancia de su trabajo, pero esta vez de forma metafórica.

Se demuestra que la astronomía es una ciencia que trabaja con datos, rompiendo con el estereotipo del astrónomo que ve el cielo a través de su telescopio casero.

Bárbara reconoce su papel como divulgadora científica y modelo de rol.

Invita a las espectadoras a tomar acción frente a su futuro. Además de motivarlas a que al igual que ella, pueden tener éxito en el campo laboral que escojan.

Reafirma que es una persona común y corriente, que no necesitó de ser un genio para cumplir sus aspiraciones en el campo de la ciencia.

Permite transmitir a las espectadoras que la historia continúa con un sentimiento de inspiración.

### **8.2.3.1 Locución**

Uno de los ámbitos que tuvo más repercusiones debido al cambio de guión, fue la locución que se debió grabar y editar nuevamente. En este contexto se aprovechó la instancia para rehacer el casting del experto, debido a que como ya se ha explicado, los actores actuales tenían una diferencia de edad muy amplia con respecto al personaje. Además se modificó el tono y la actitud de Bárbara.

### **8.2.3.2 Casting, dirección y grabación**

Se logró concretar con tres voluntarios que bordean entre 45 y 55 años de edad, a quienes se les guió y grabó de forma personal en sus lugares de trabajo. La elección se hizo entre Claudio Astorga, José Otarola y Marcelo Aburto, siendo este último quien se adjudicó el personaje del experto.

También se pidió a la actriz de Bárbara interpretar su libreto con una actitud menos formal, a fin de favorecer la cercanía entre la protagonista y las espectadoras.

### **8.2.3.3 Motionboards**

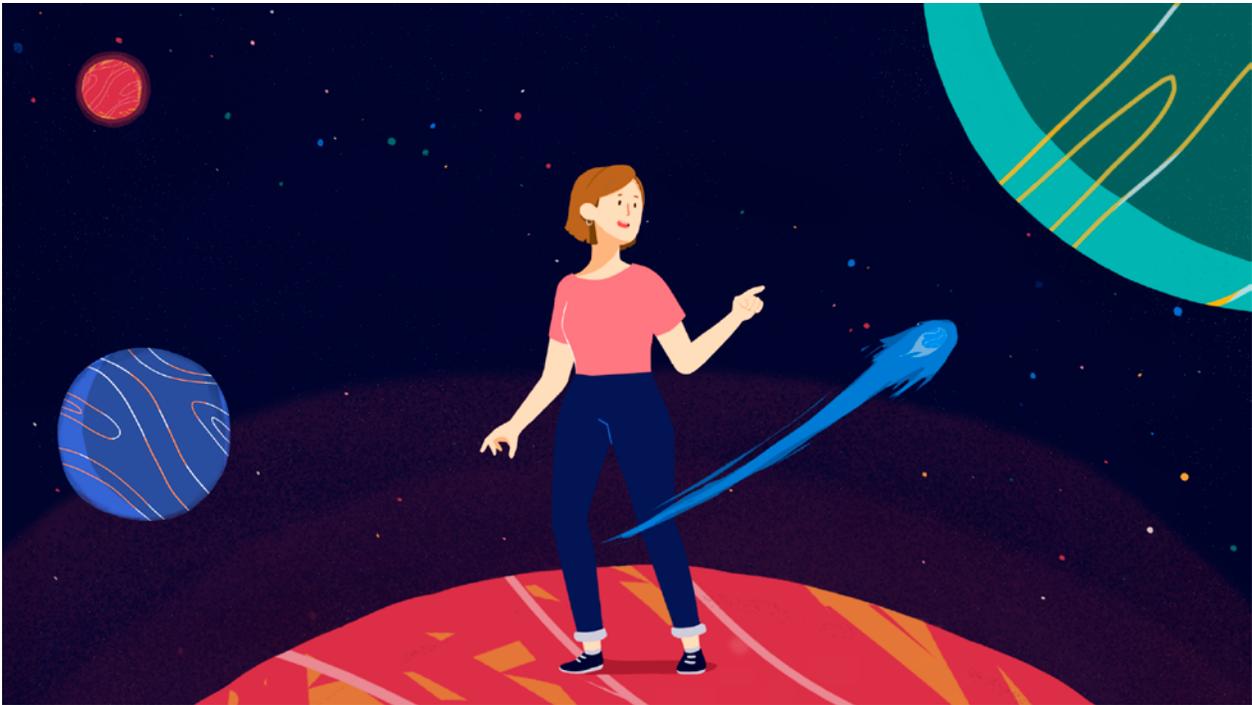
El proceso de creación de los cuadros de arte es igual al ya anunciado durante la explicación del guión v03. En cuanto a los cambios, se mantuvieron algunos motionboards antiguos, unos se rediseñaron para cumplir con las recomendaciones del experto y otros se elaboraron a partir de cero para cubrir las nuevas escenas del guión.

En esta nueva versión se puso atención en crear situaciones que permitan aprovechar el lenguaje audiovisual.

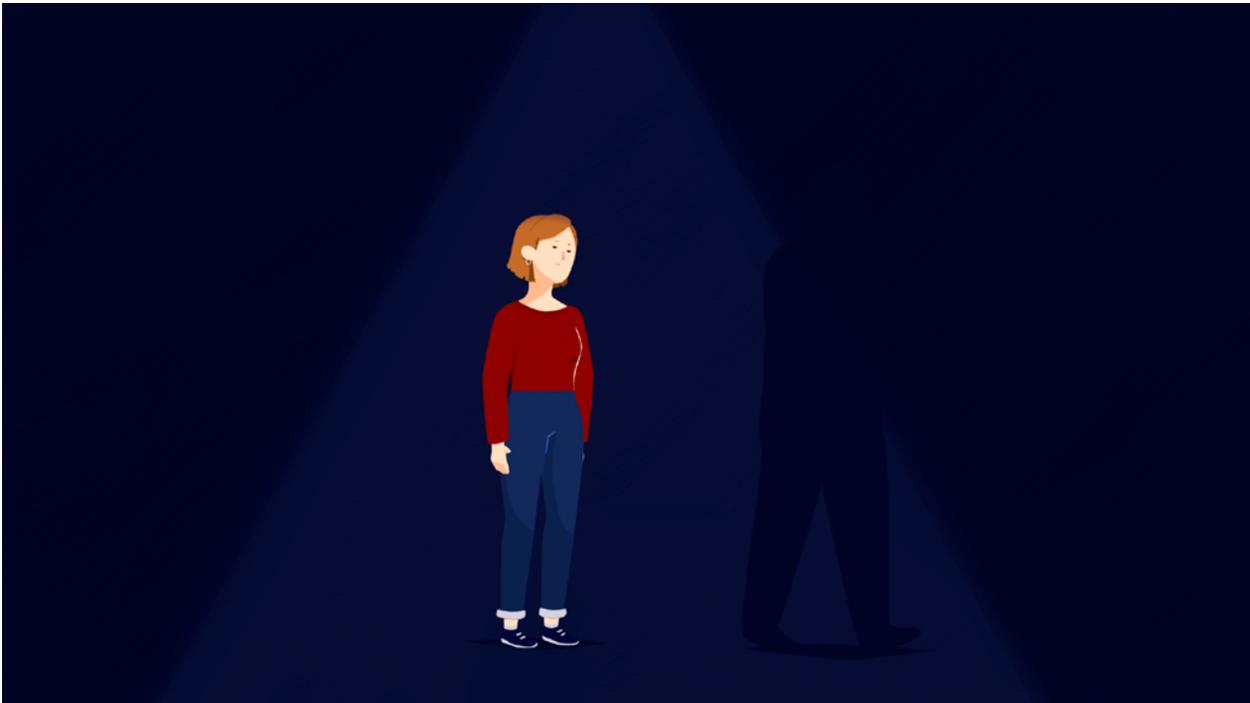
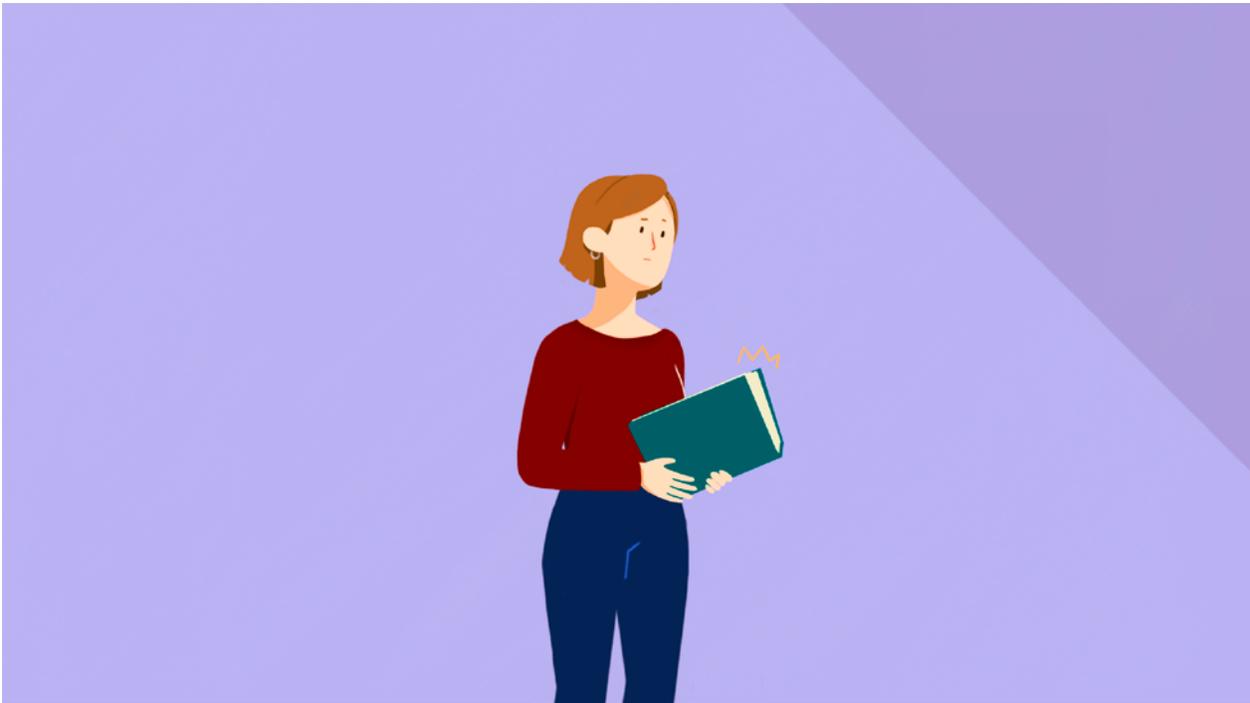


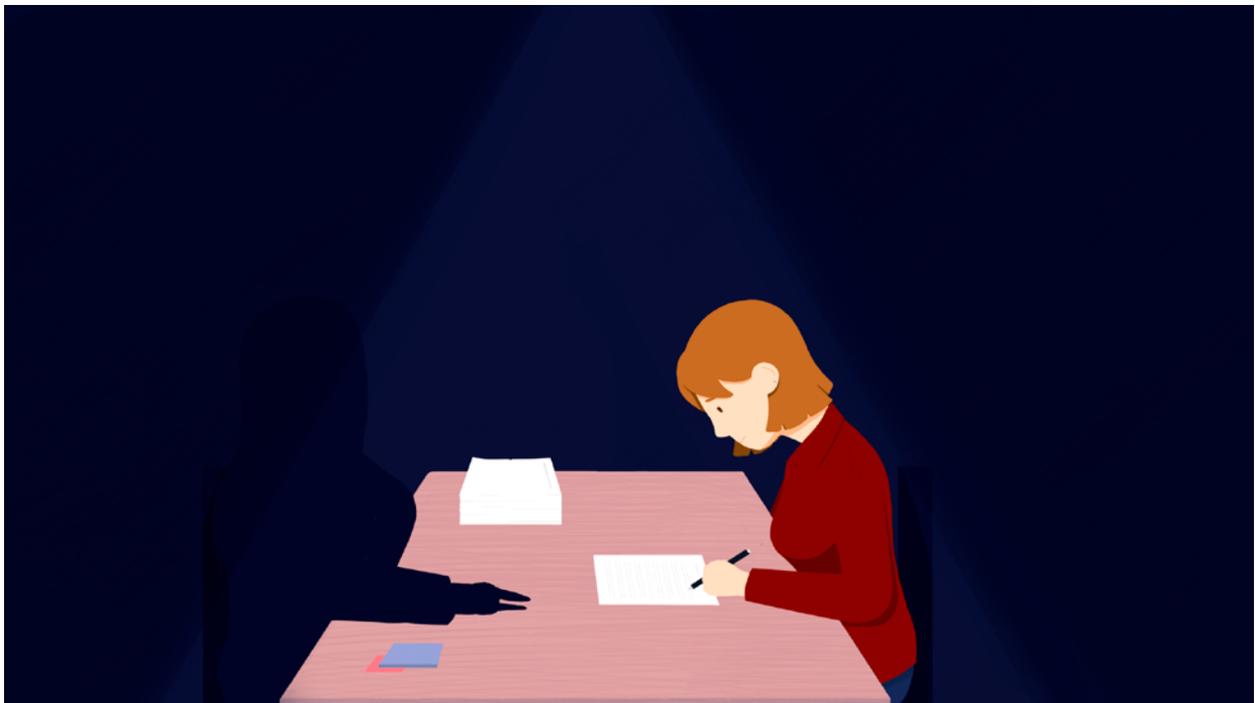


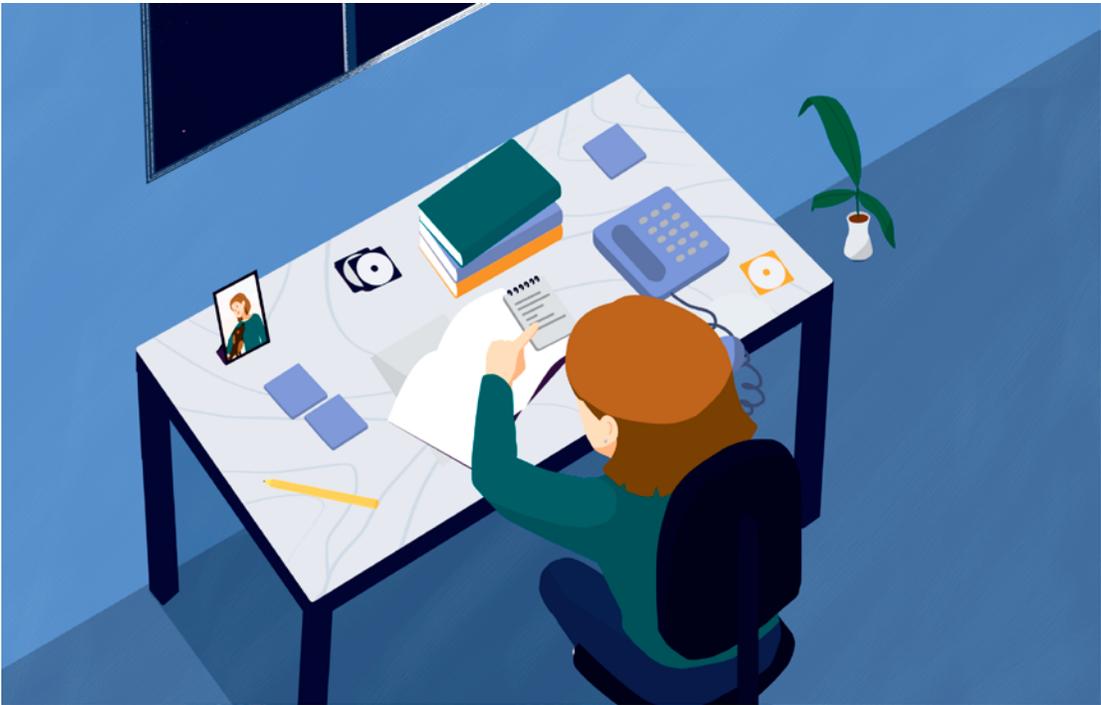


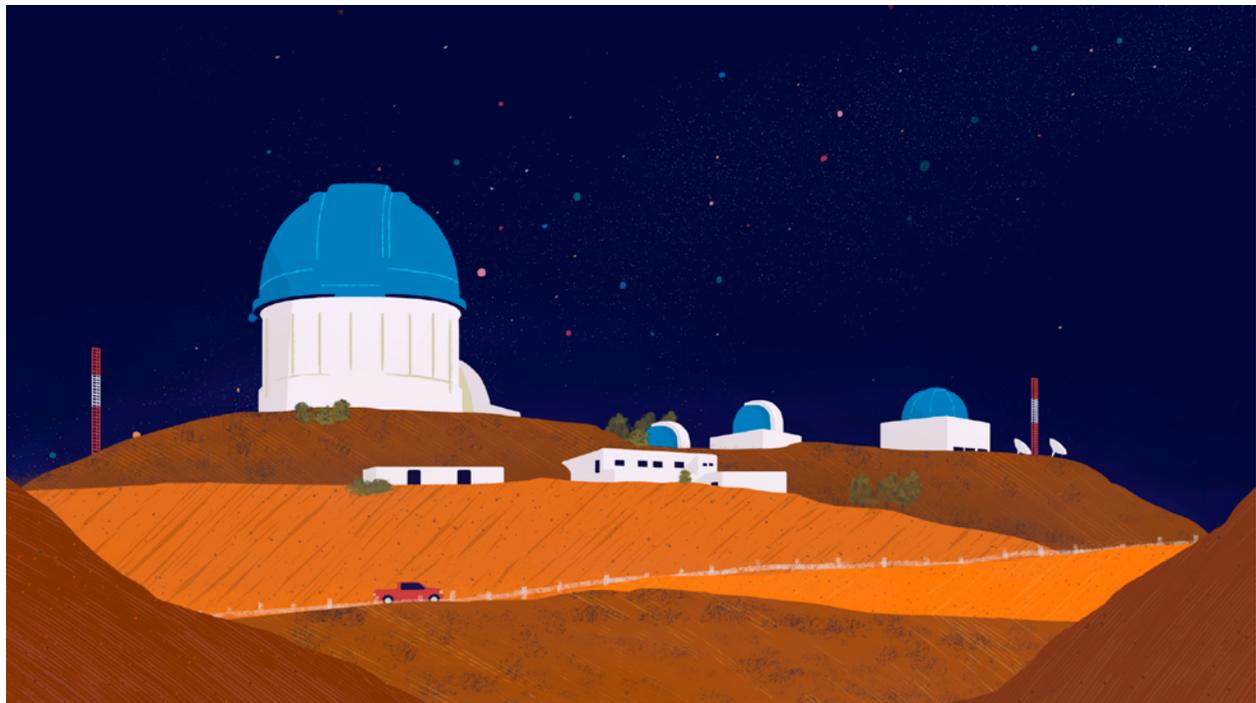
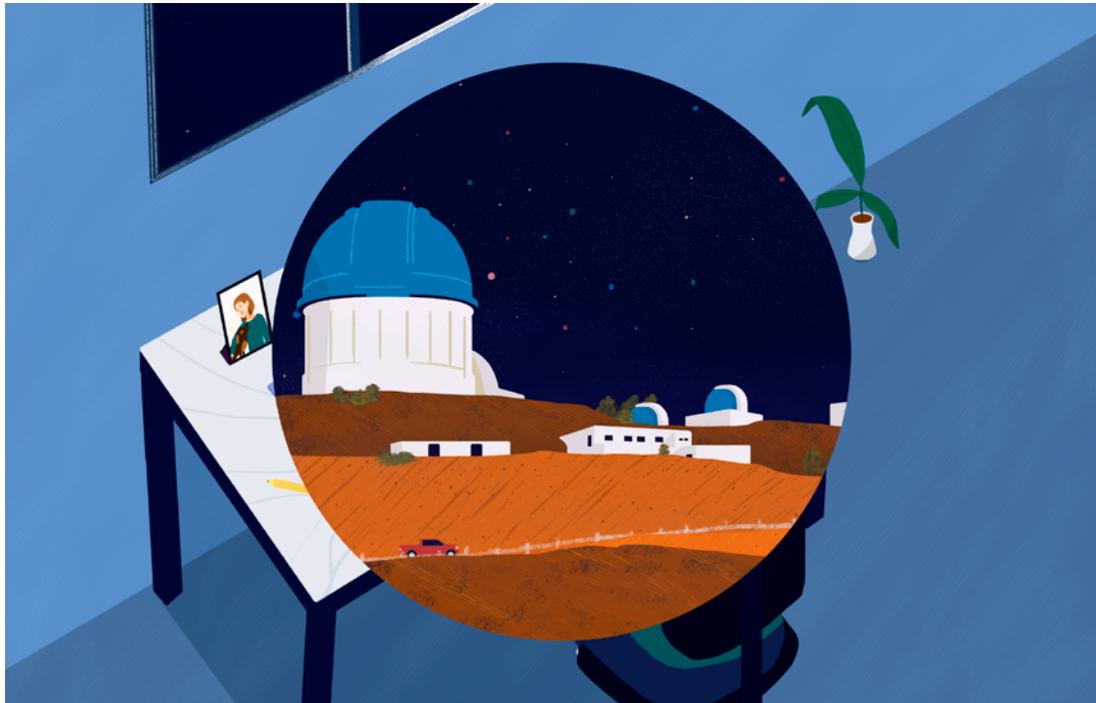


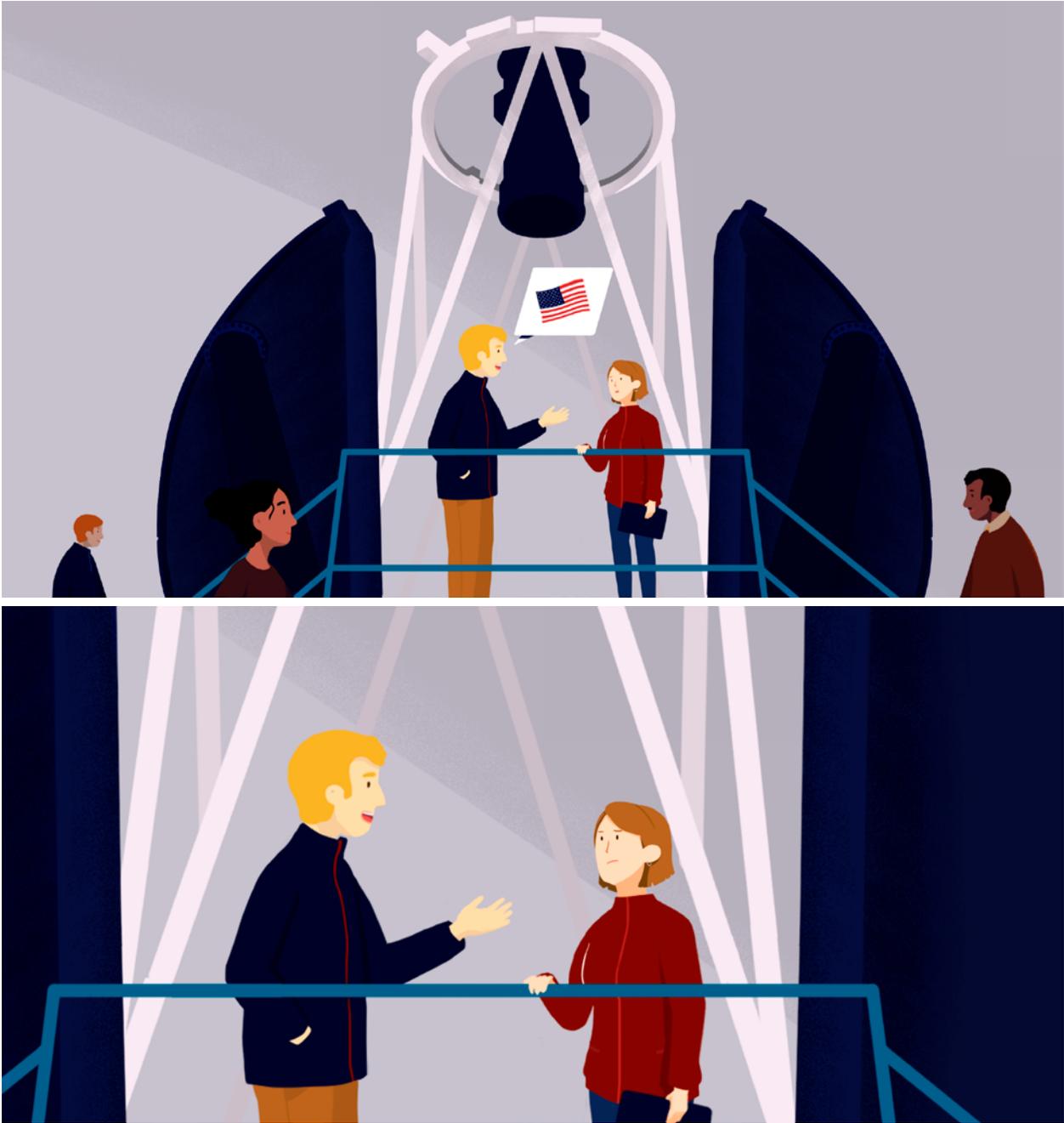


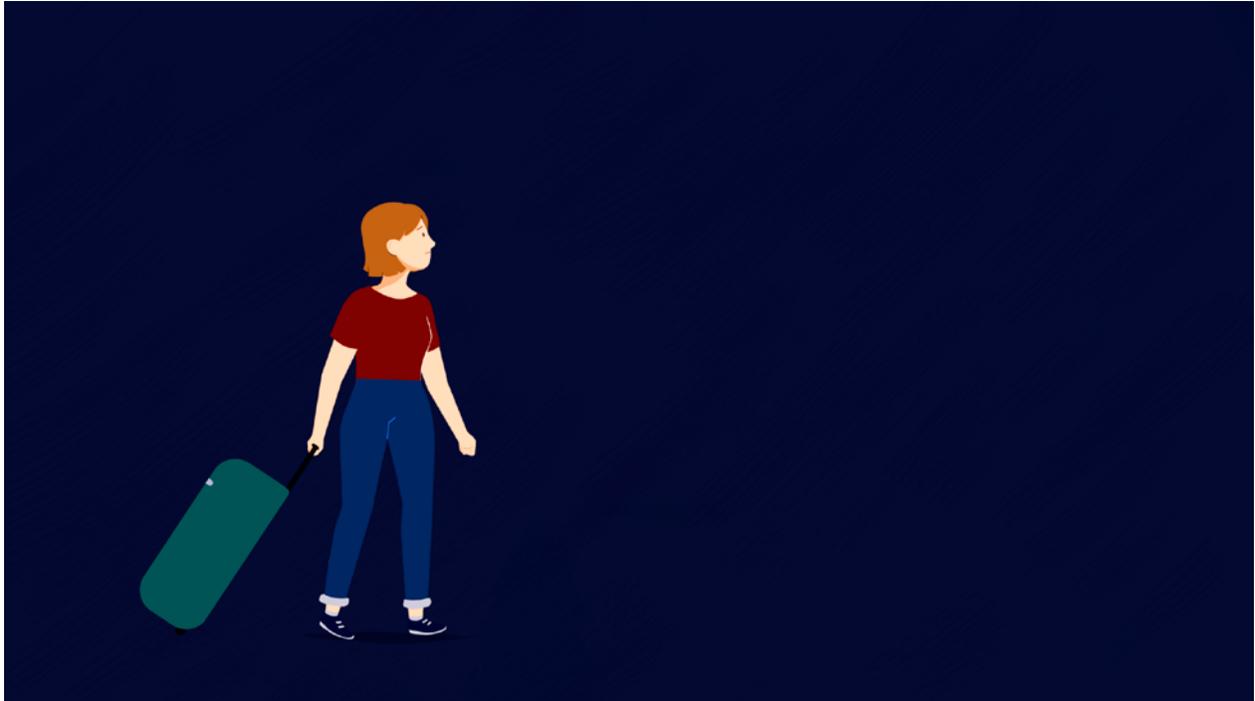






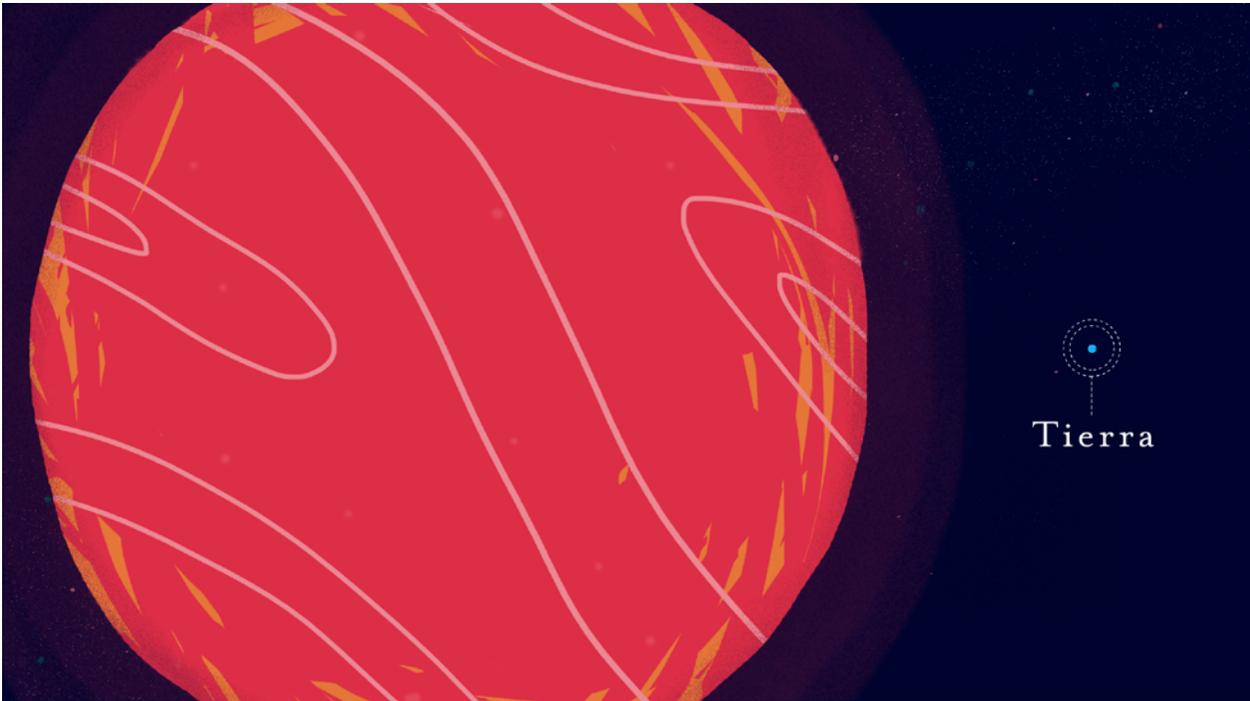
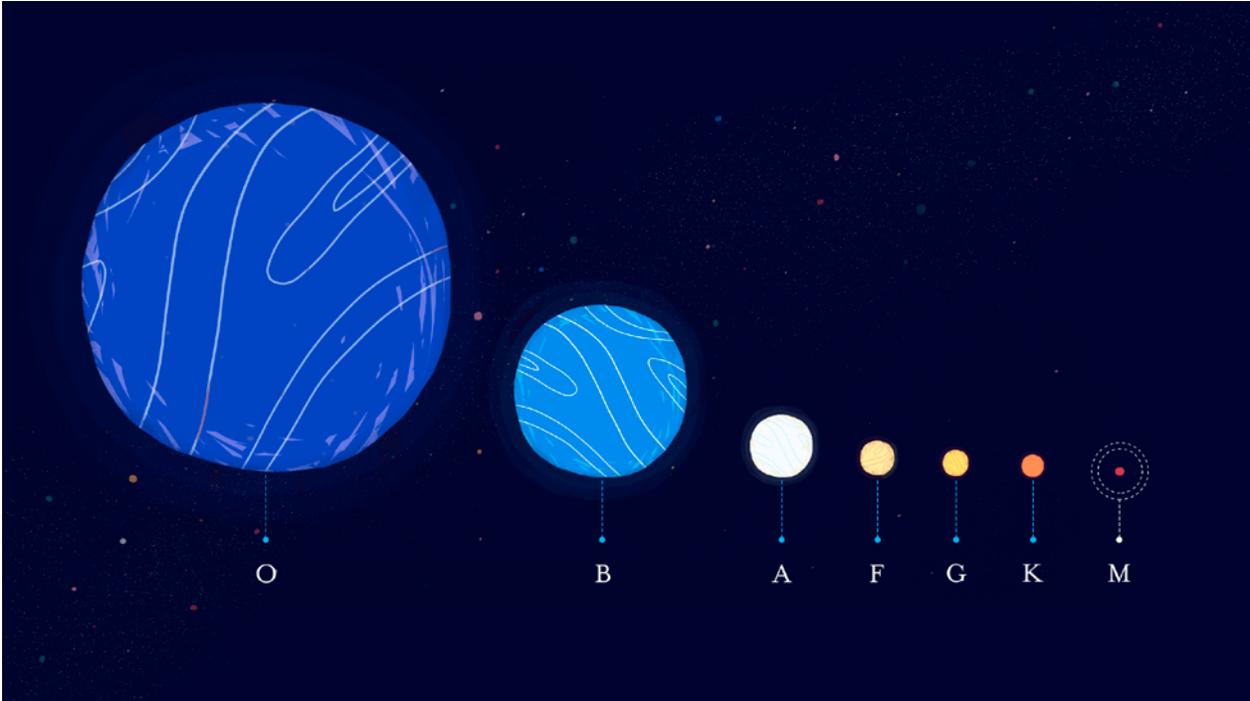


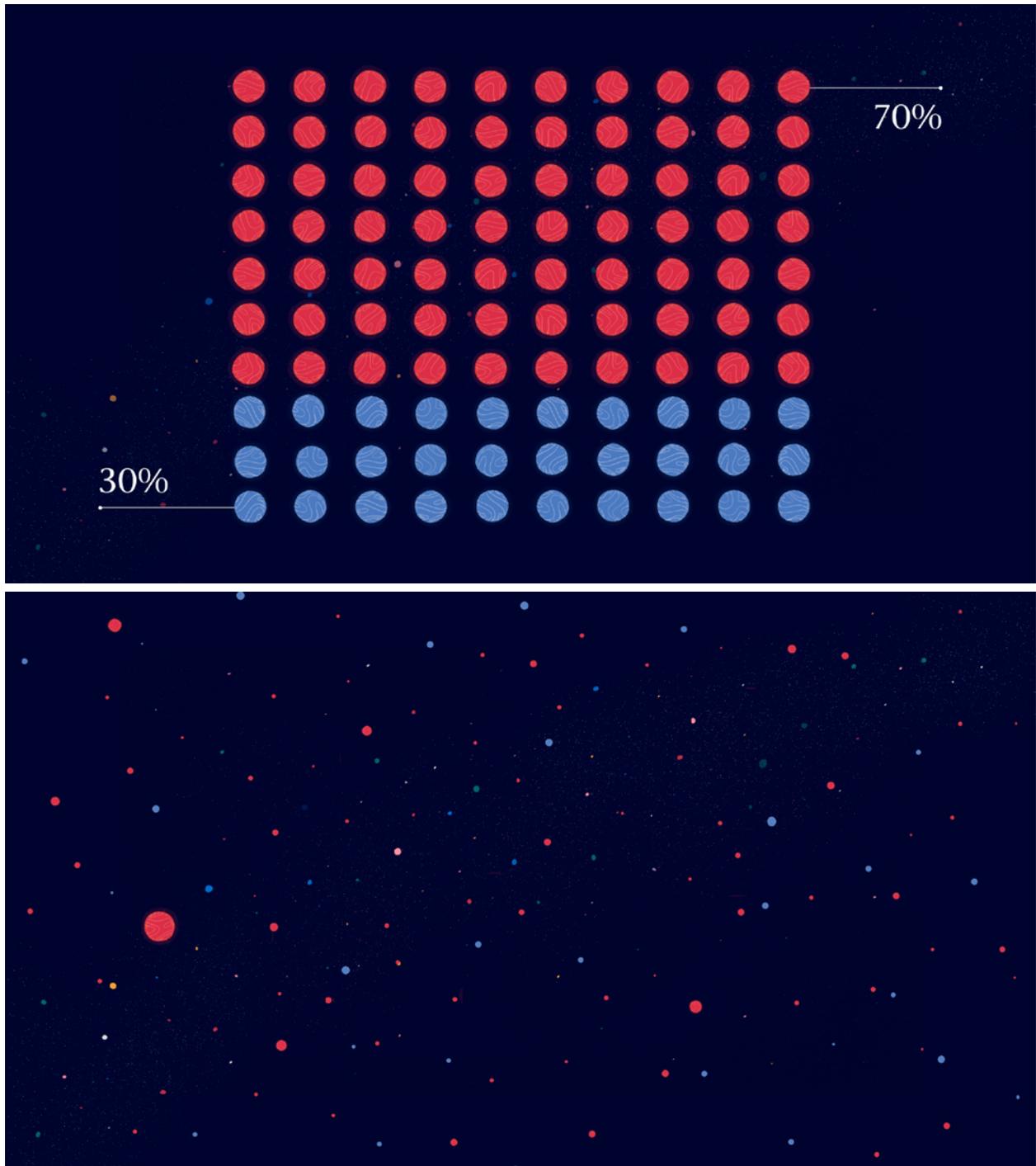


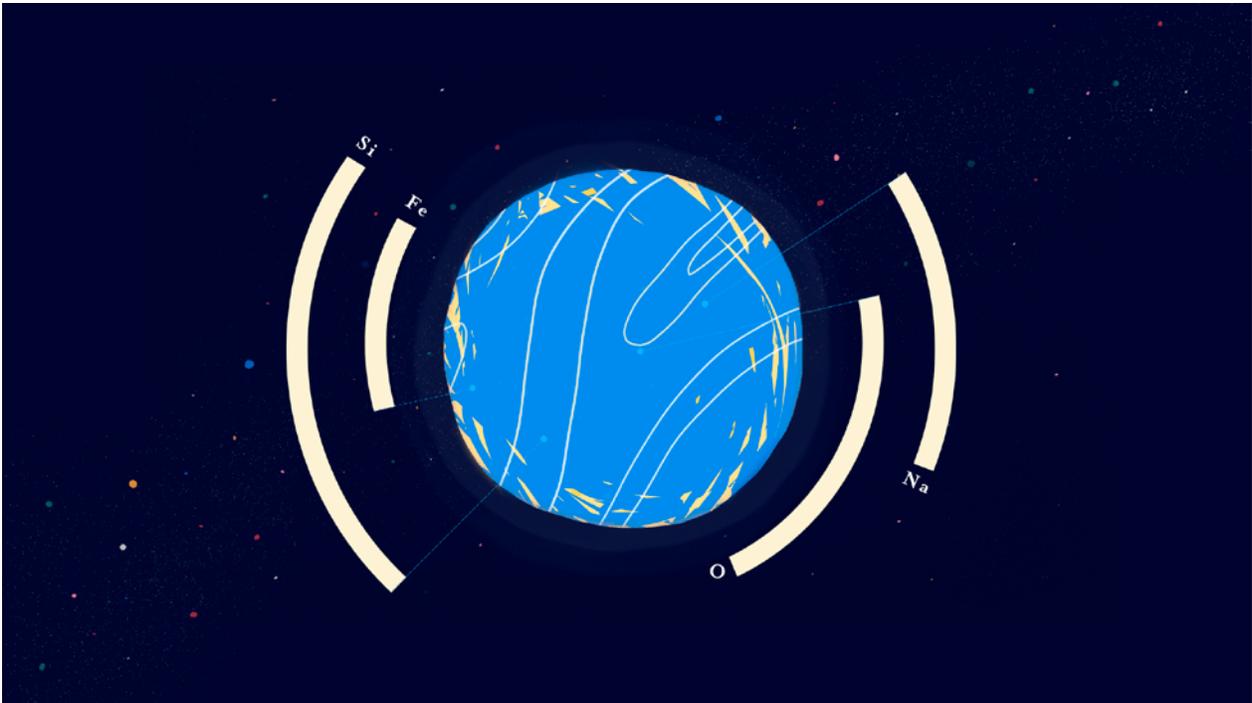


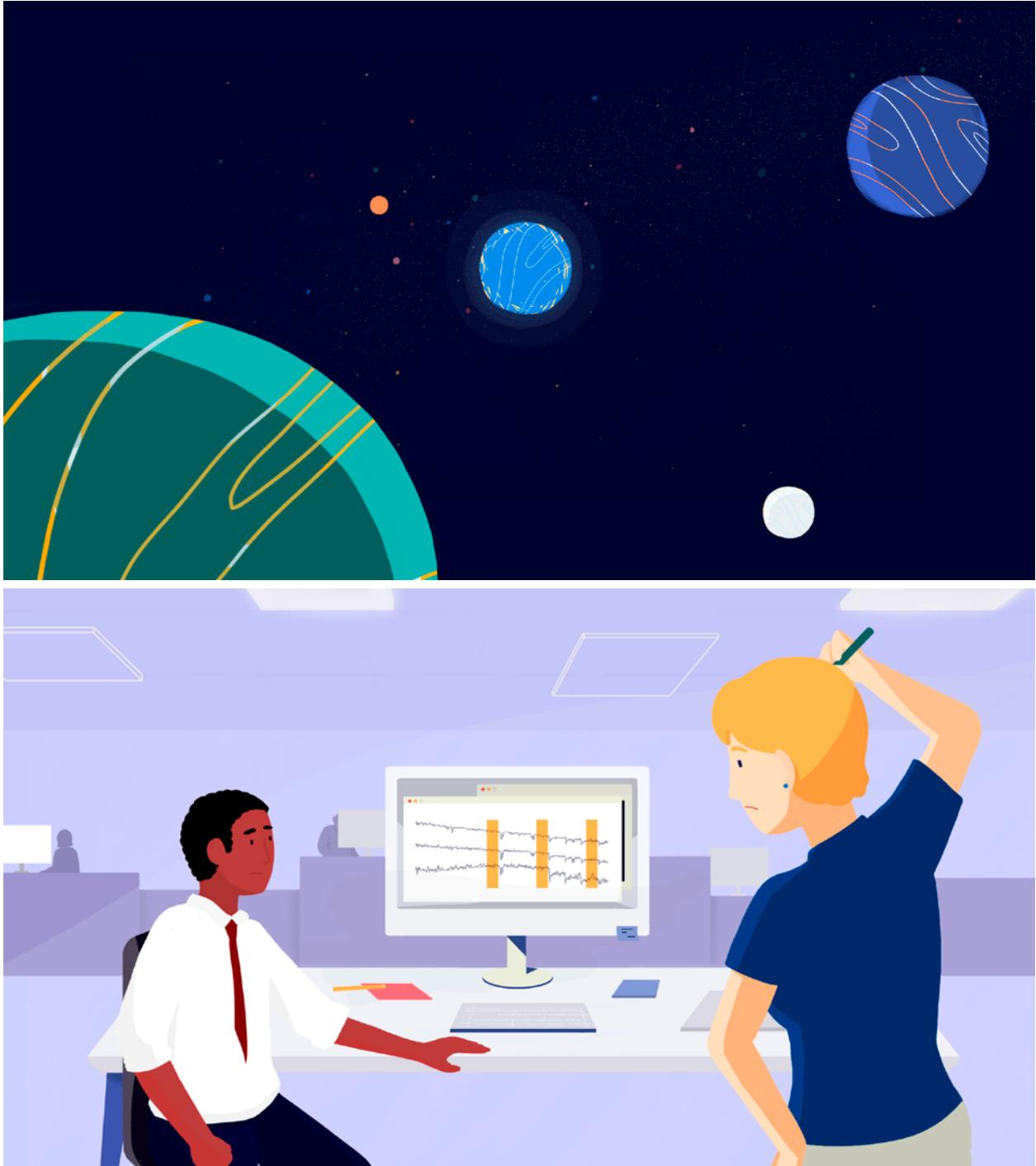


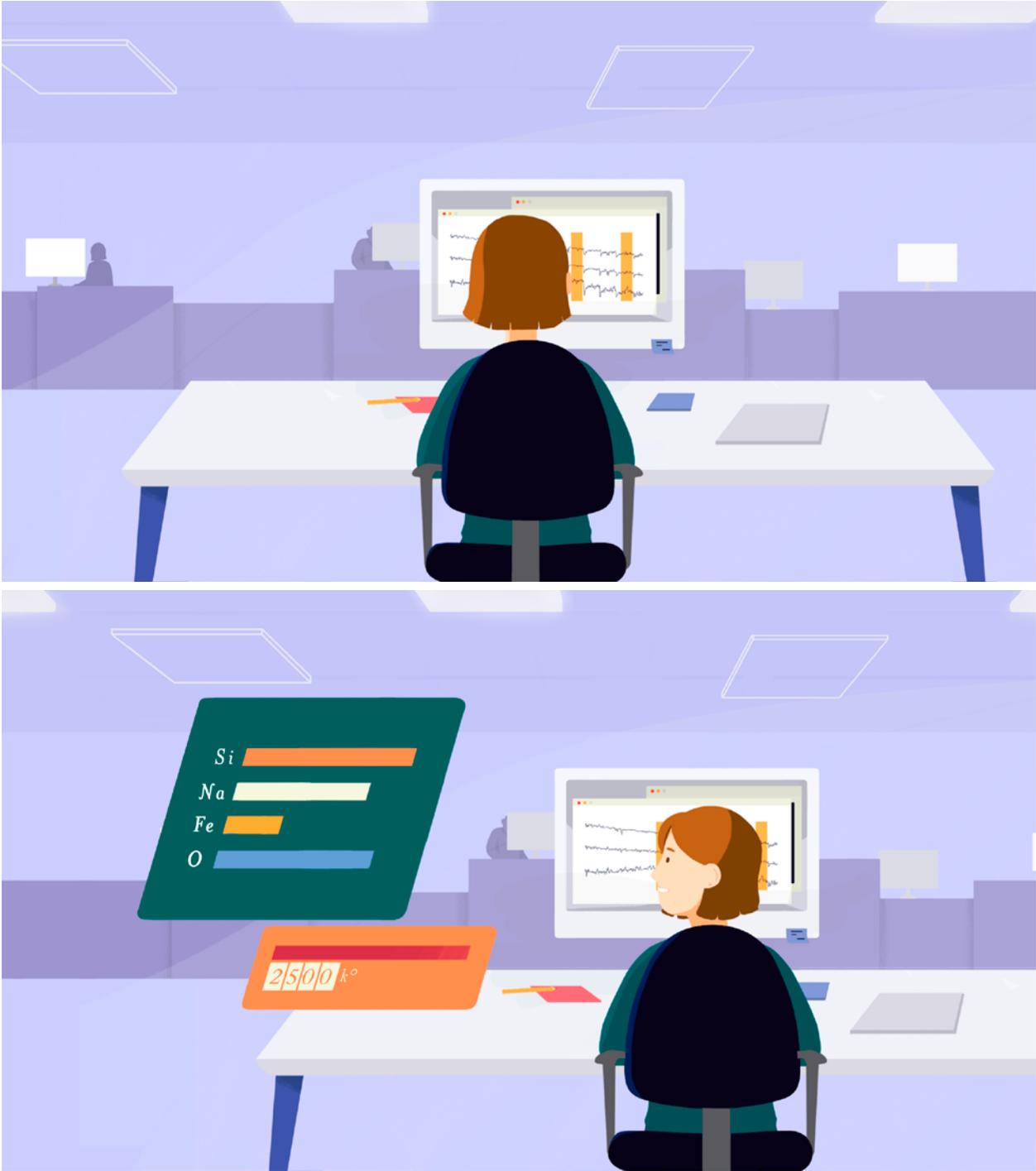


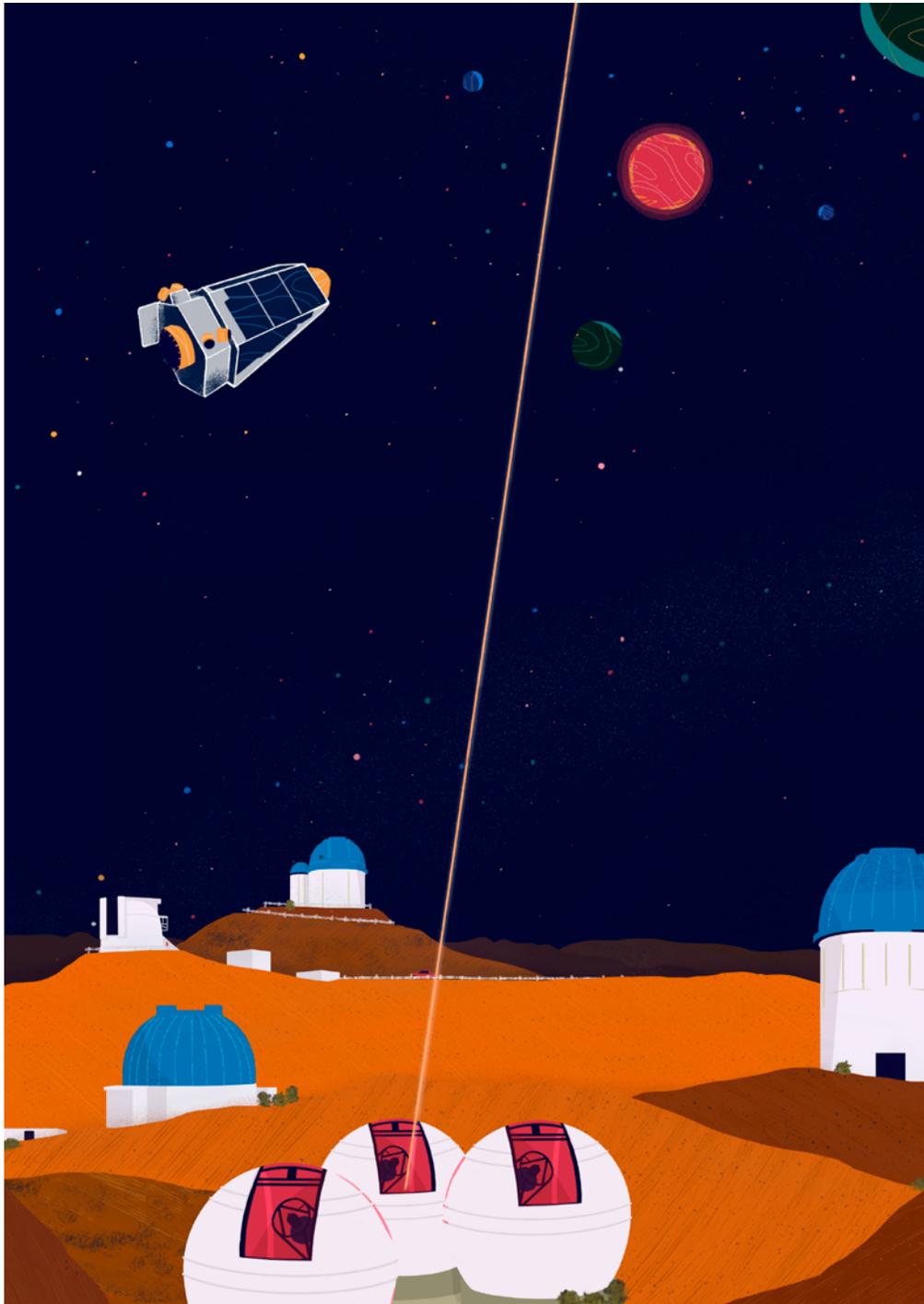


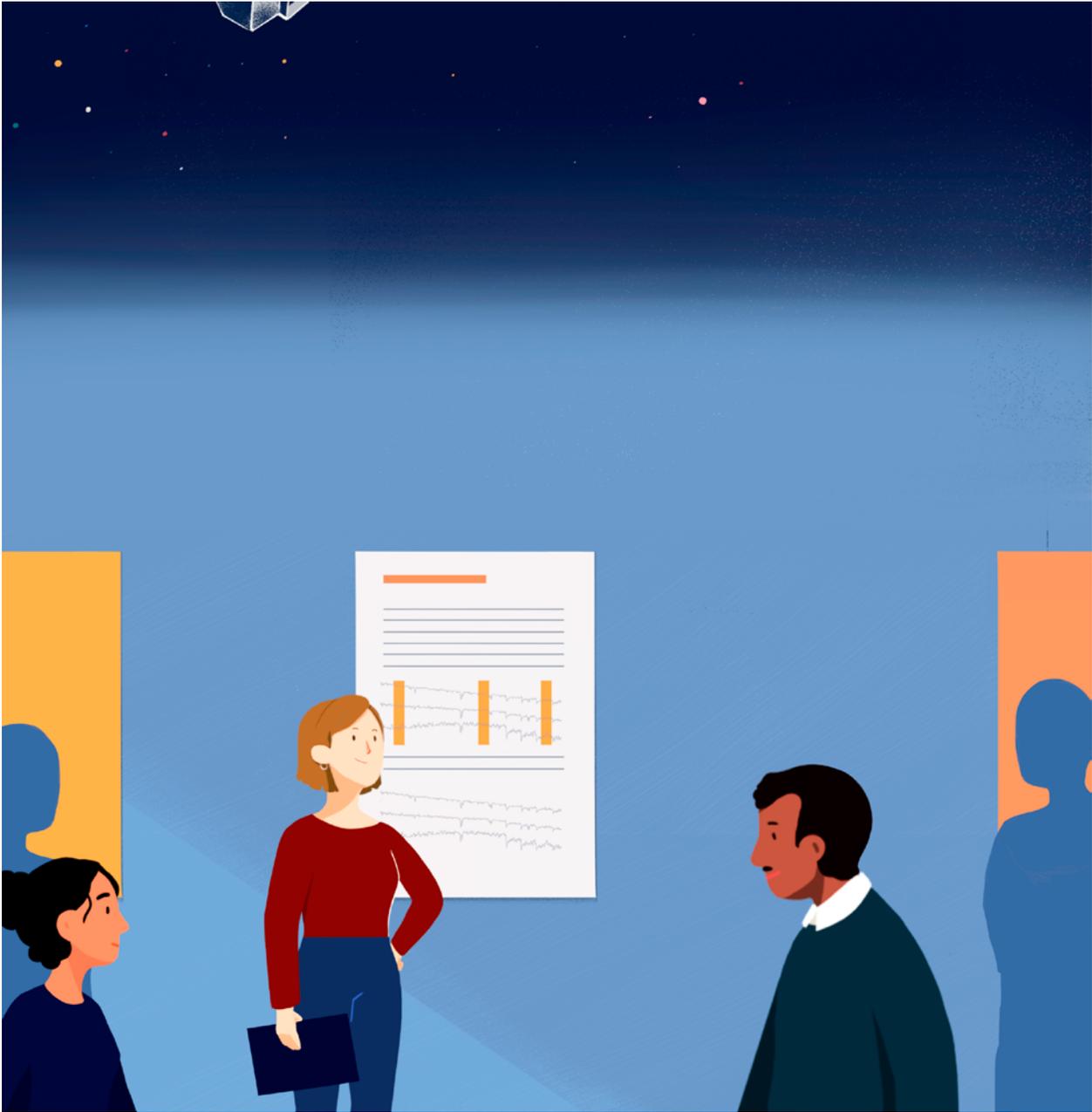


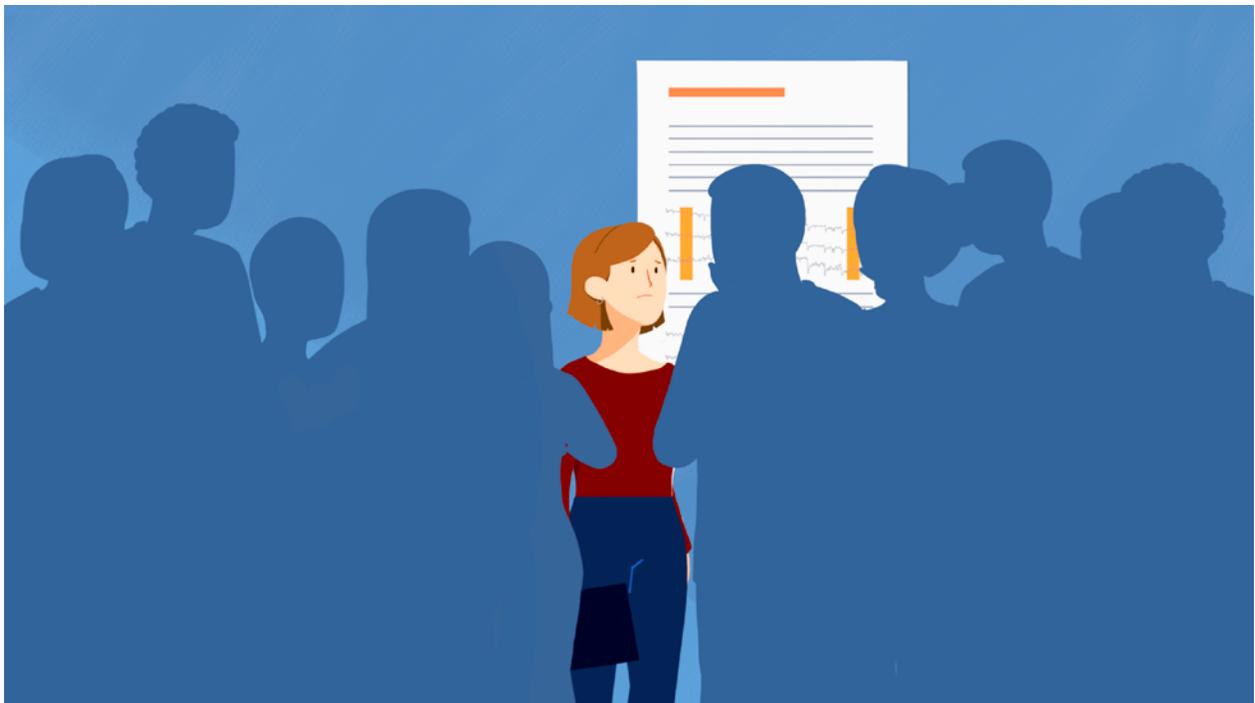


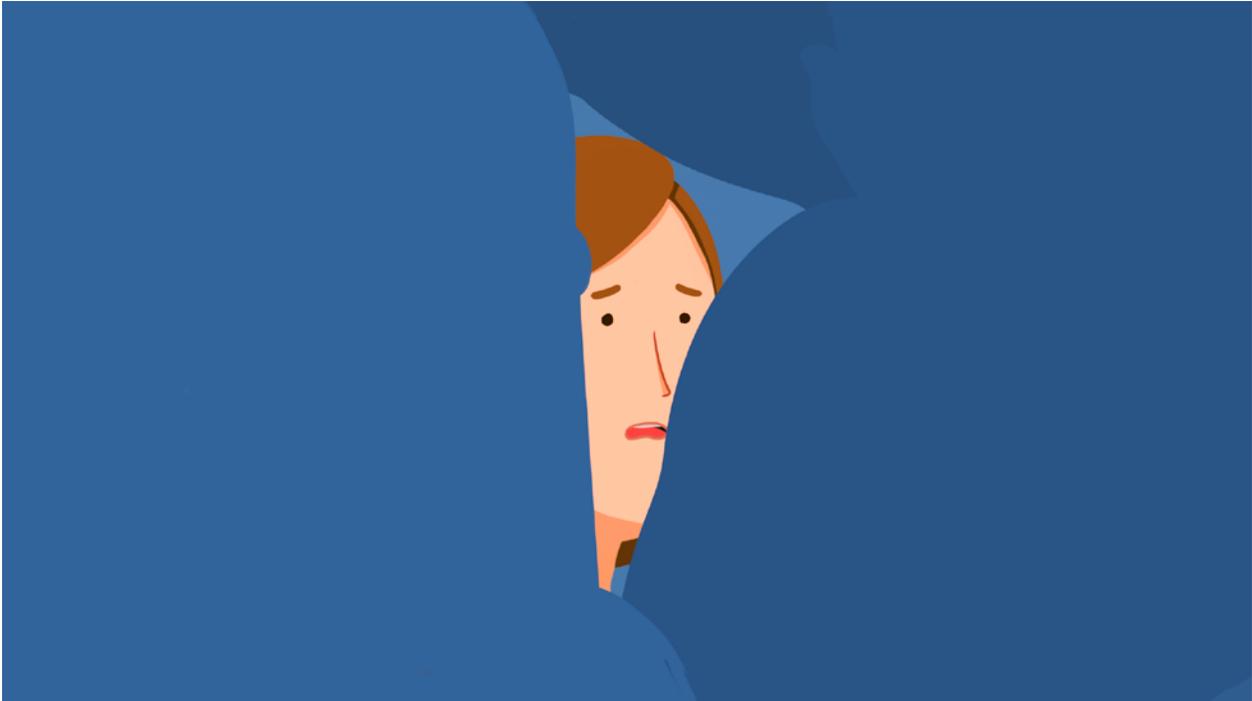




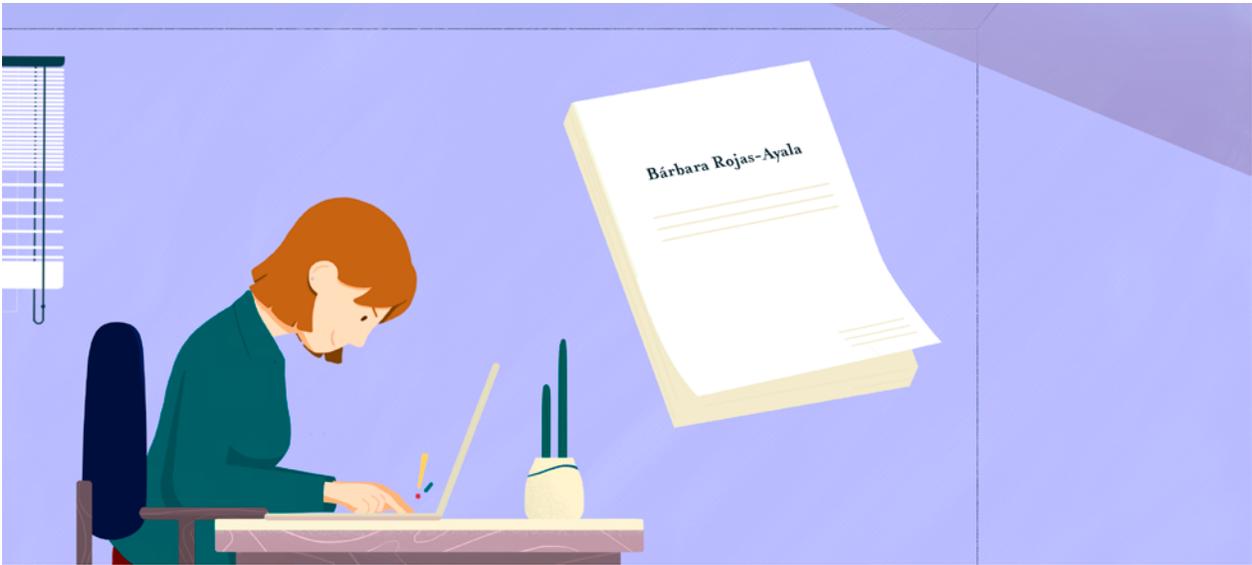
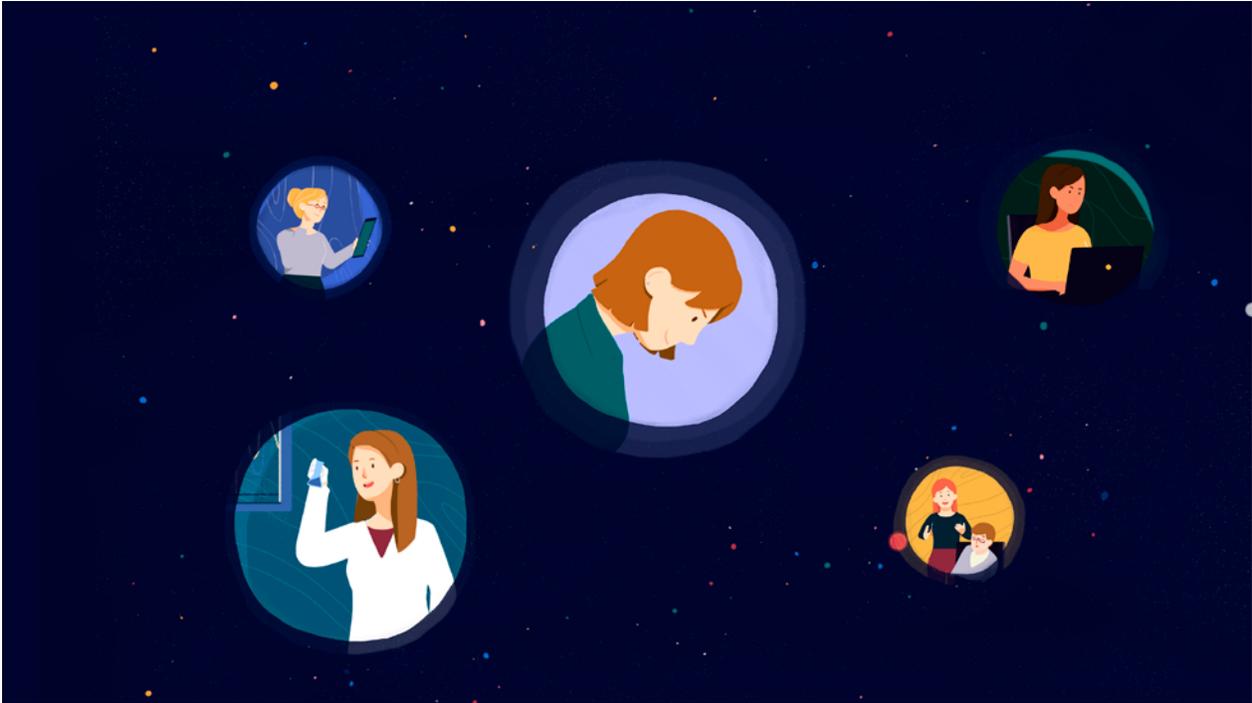


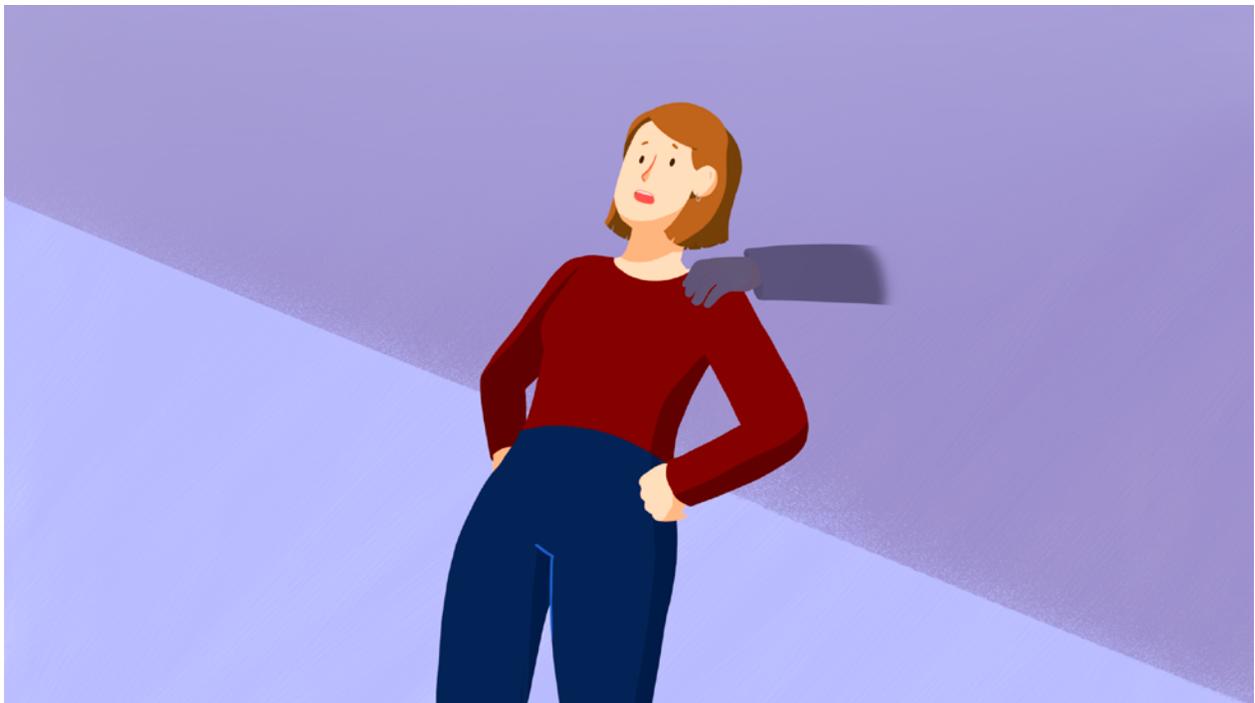




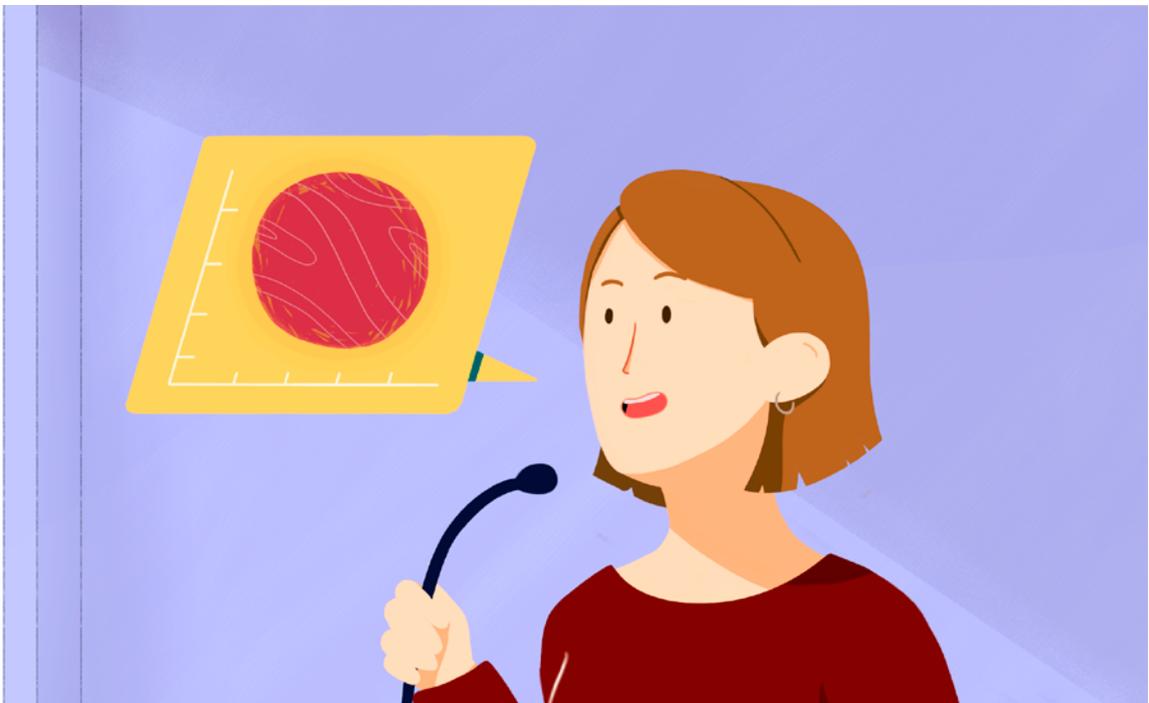
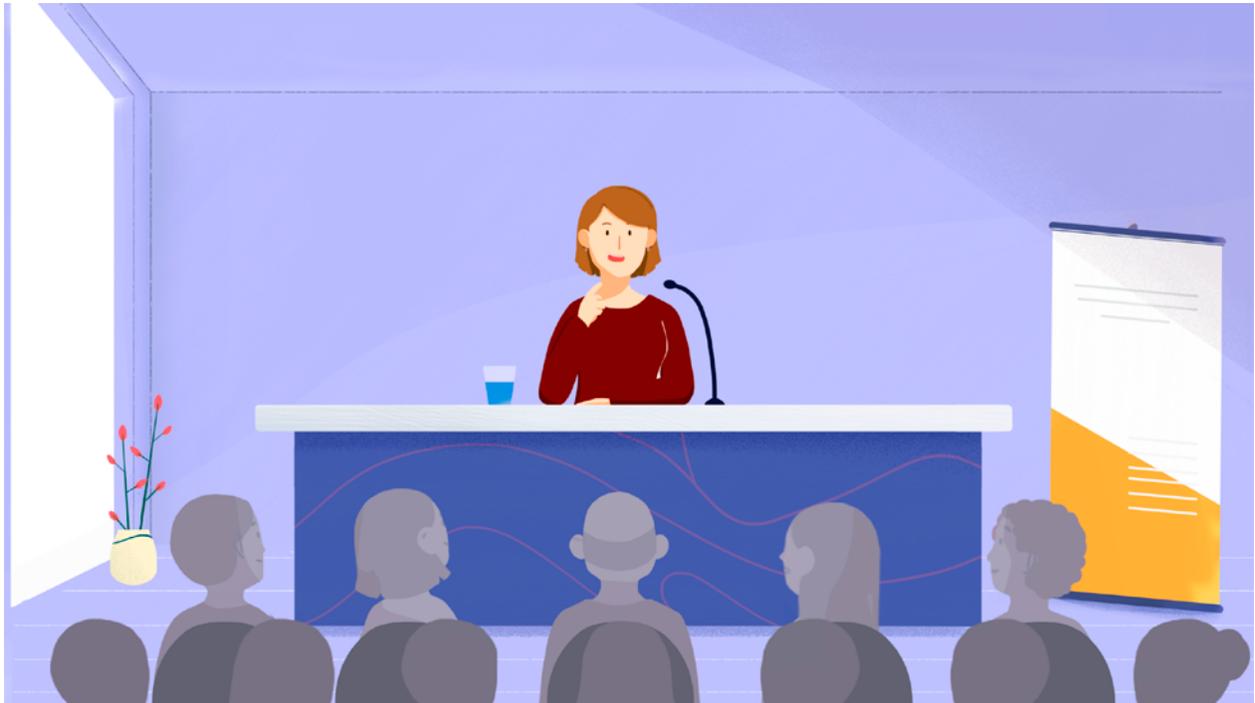




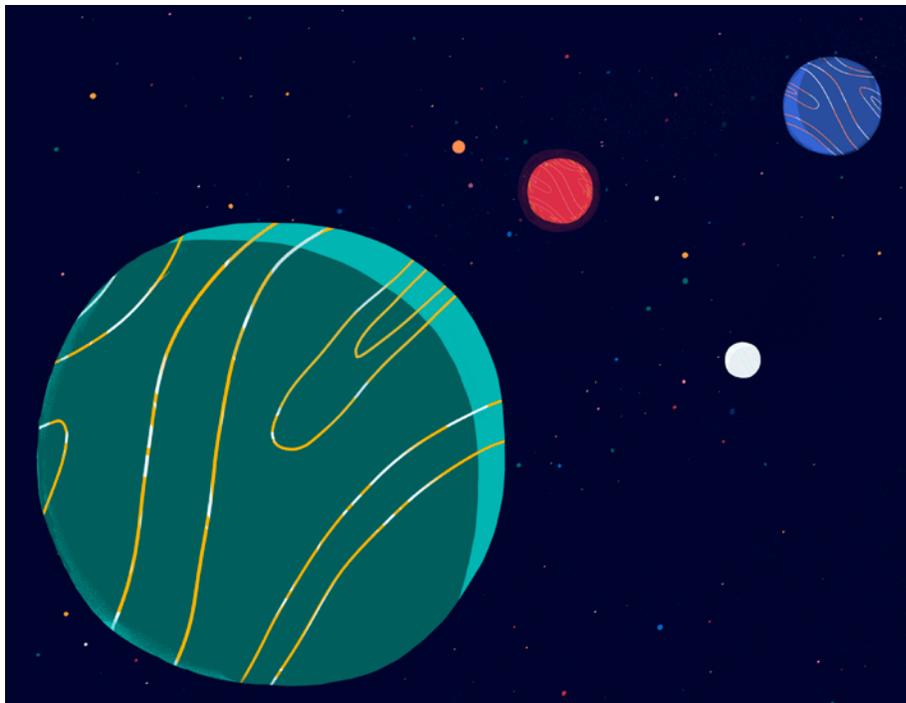


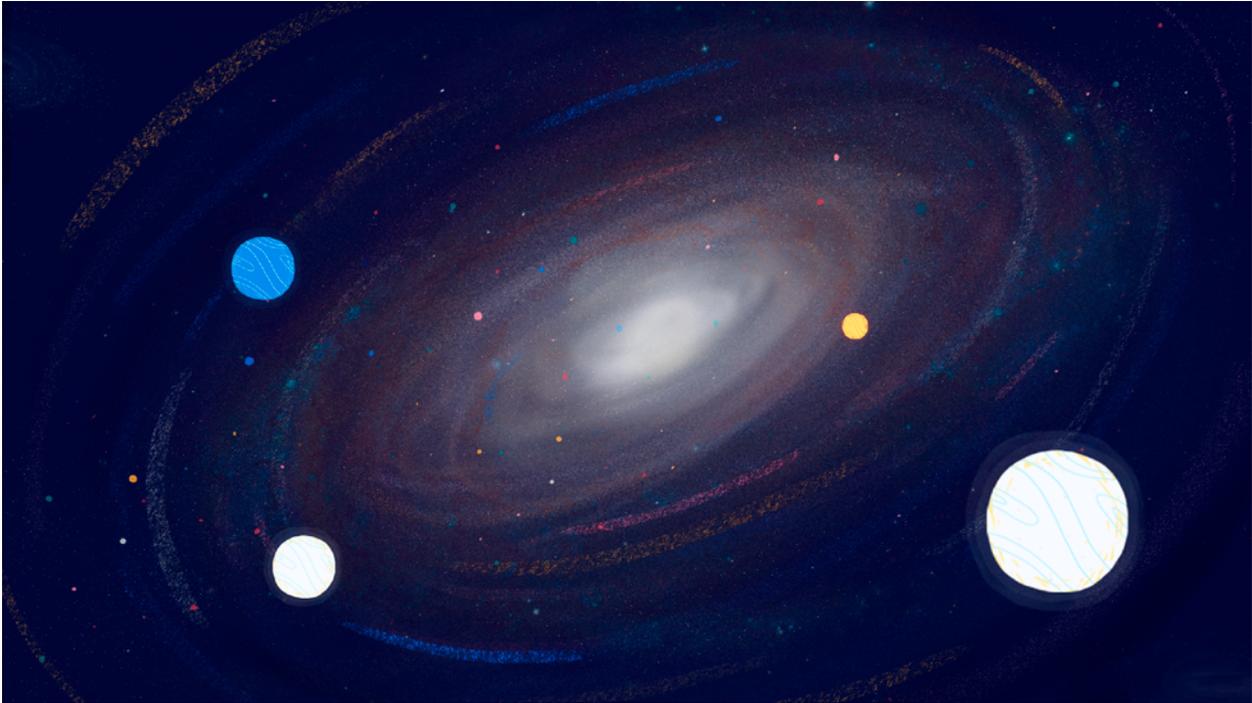


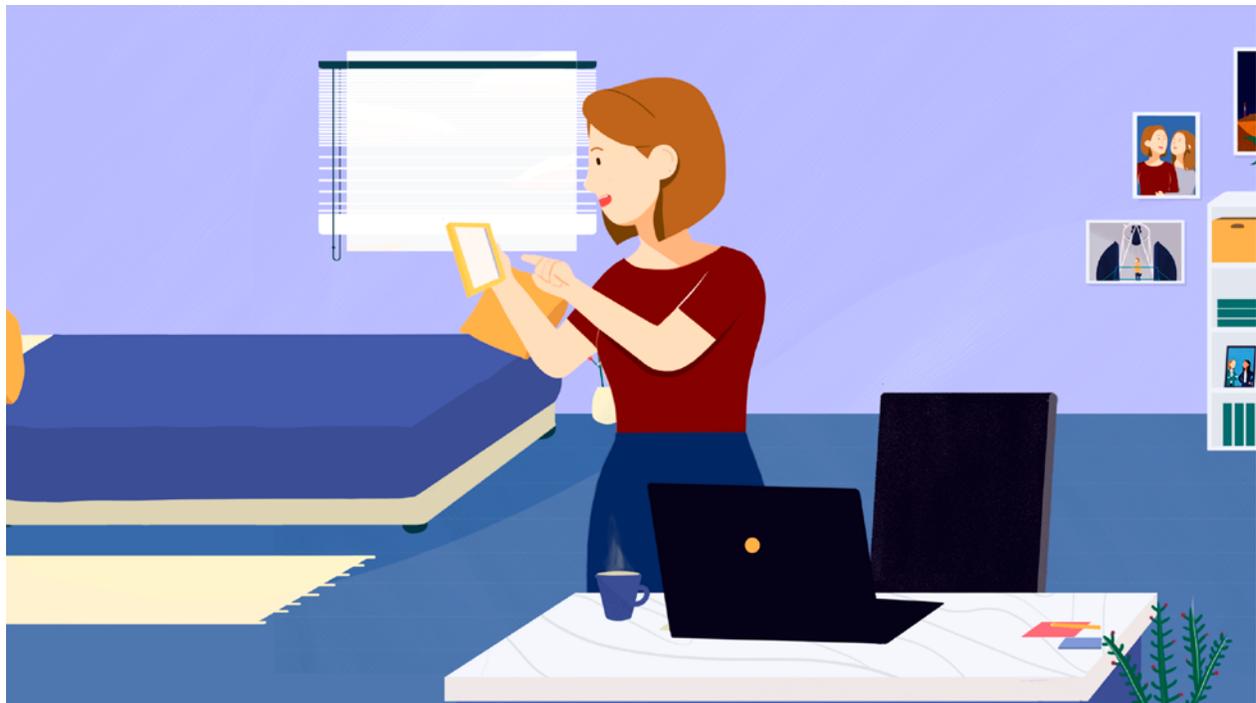


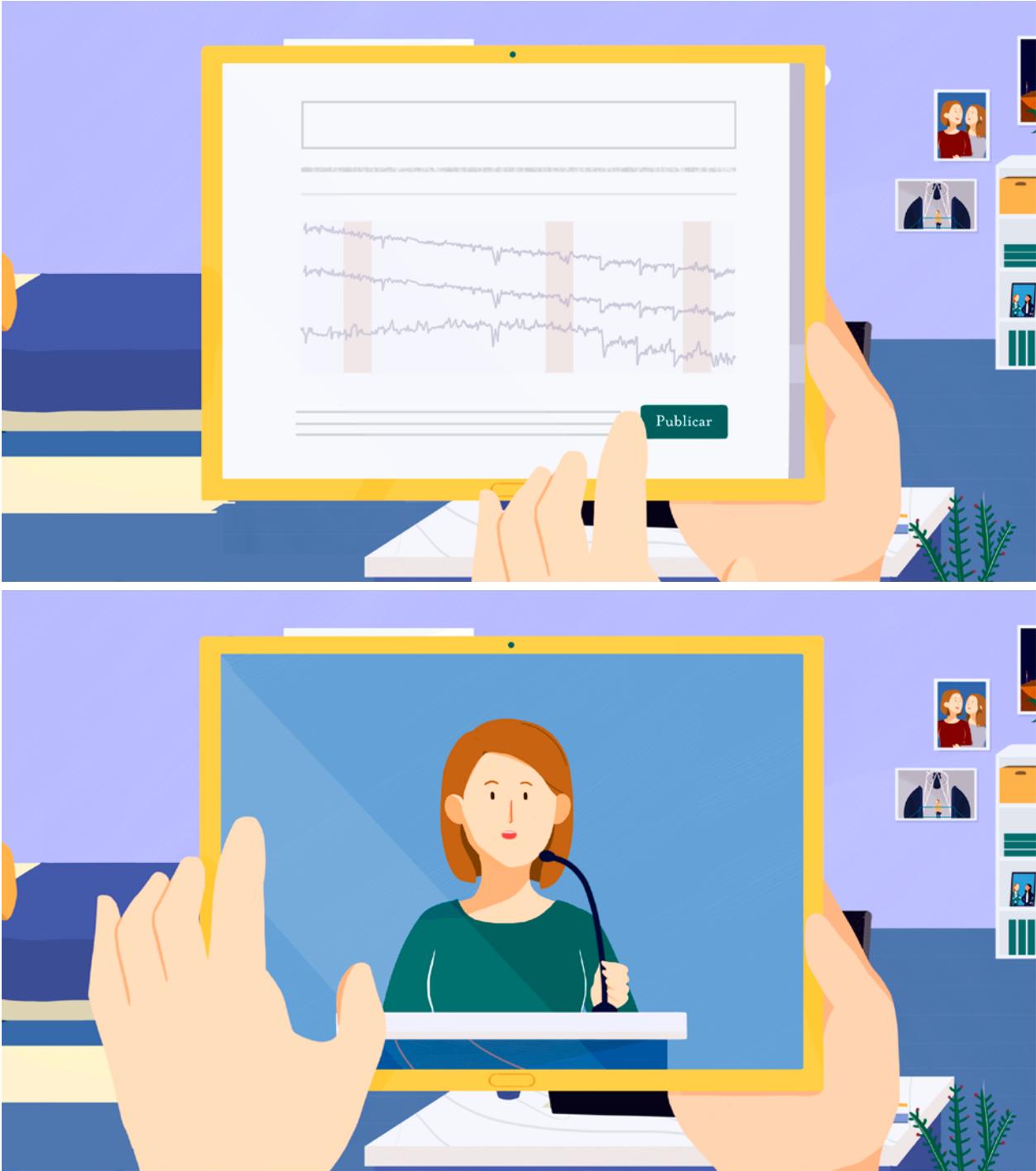


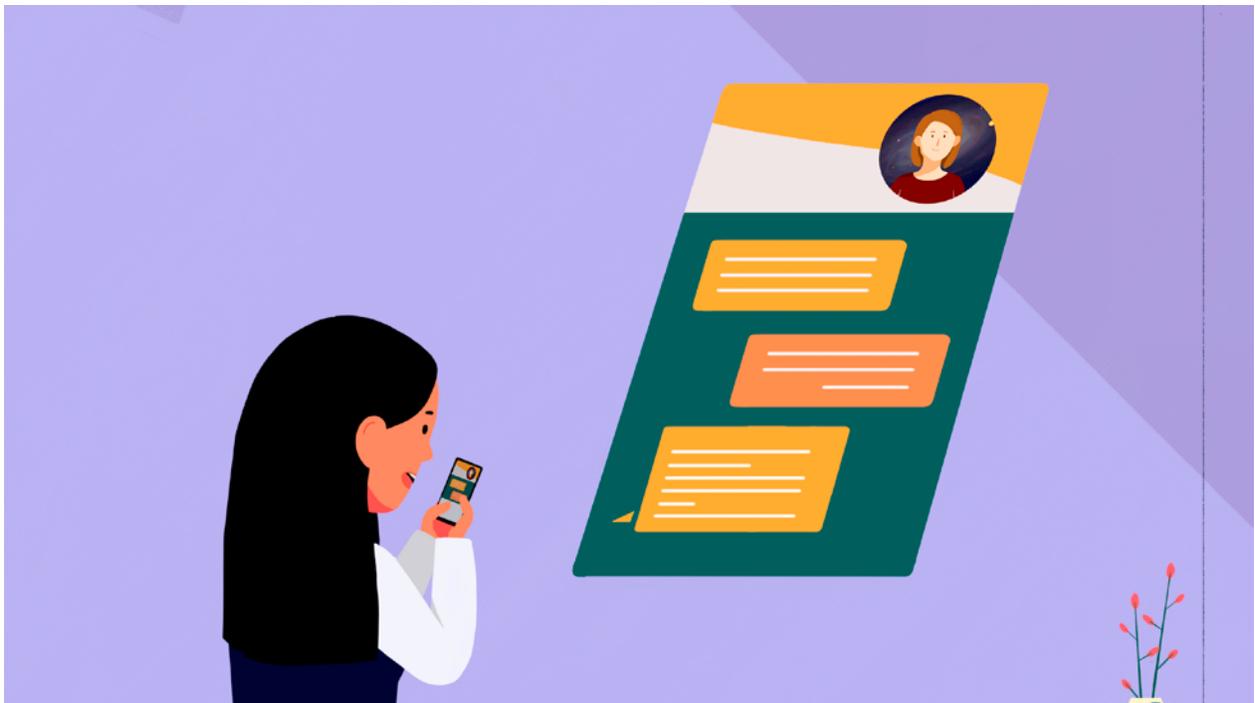
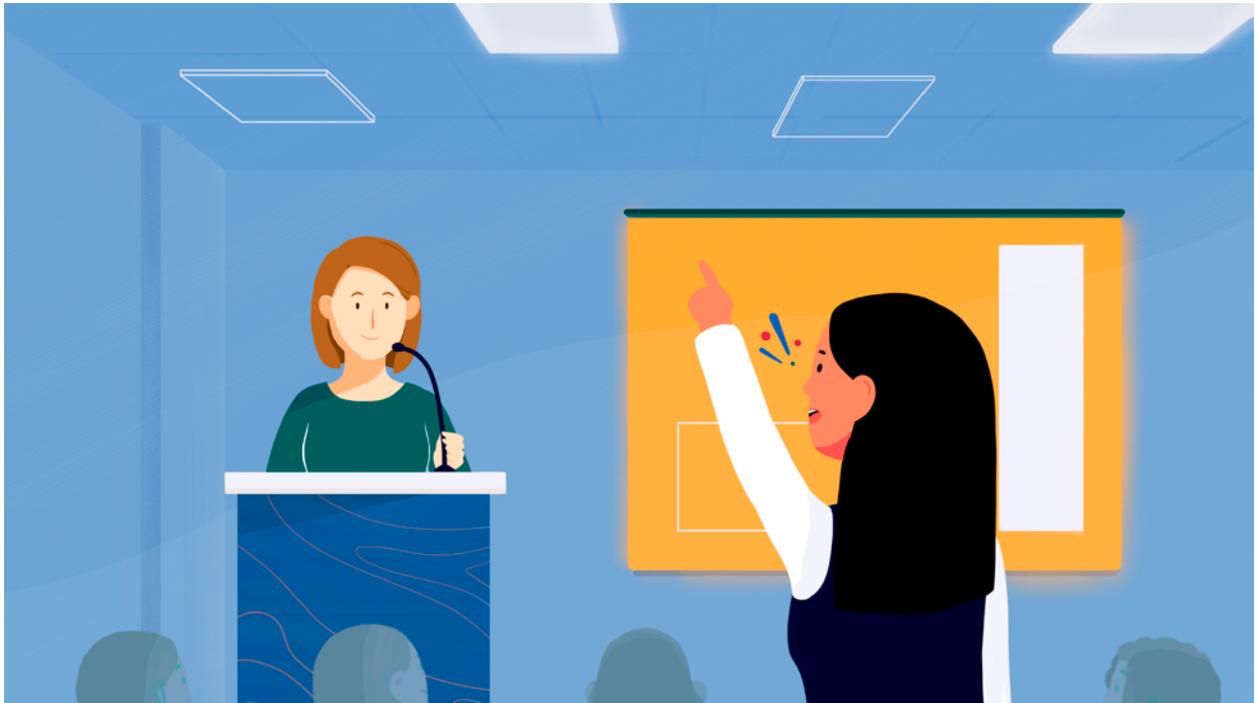


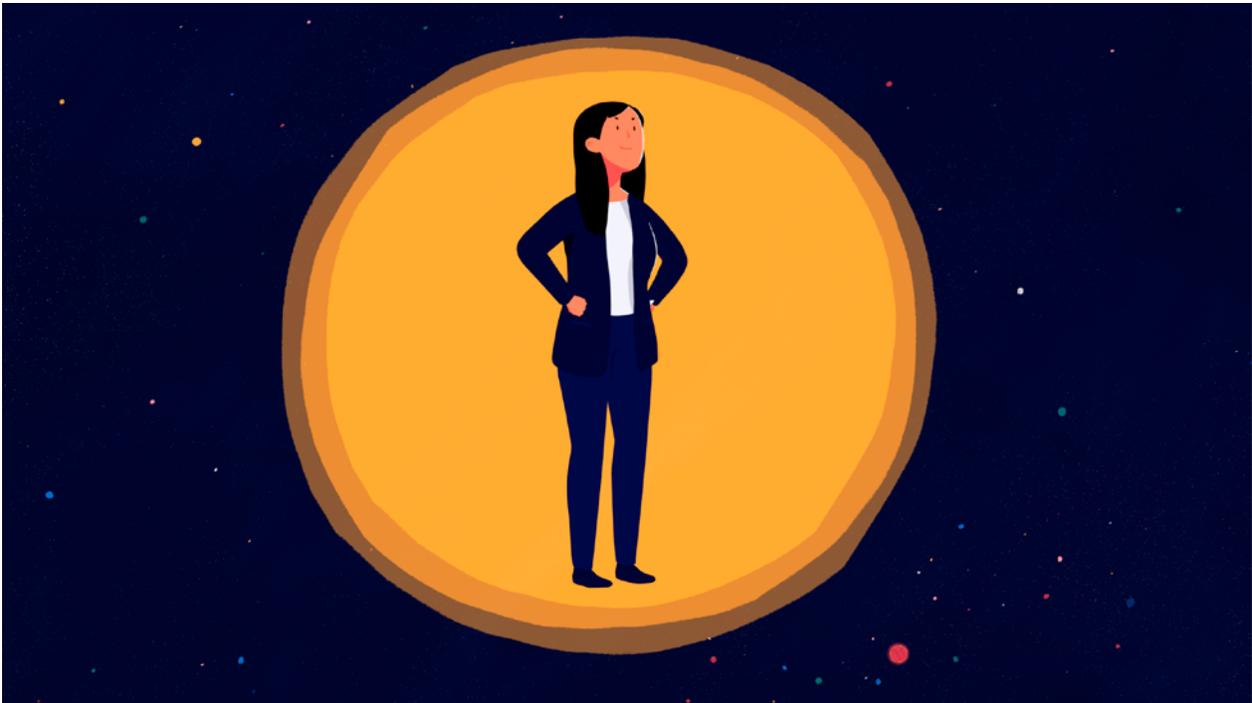


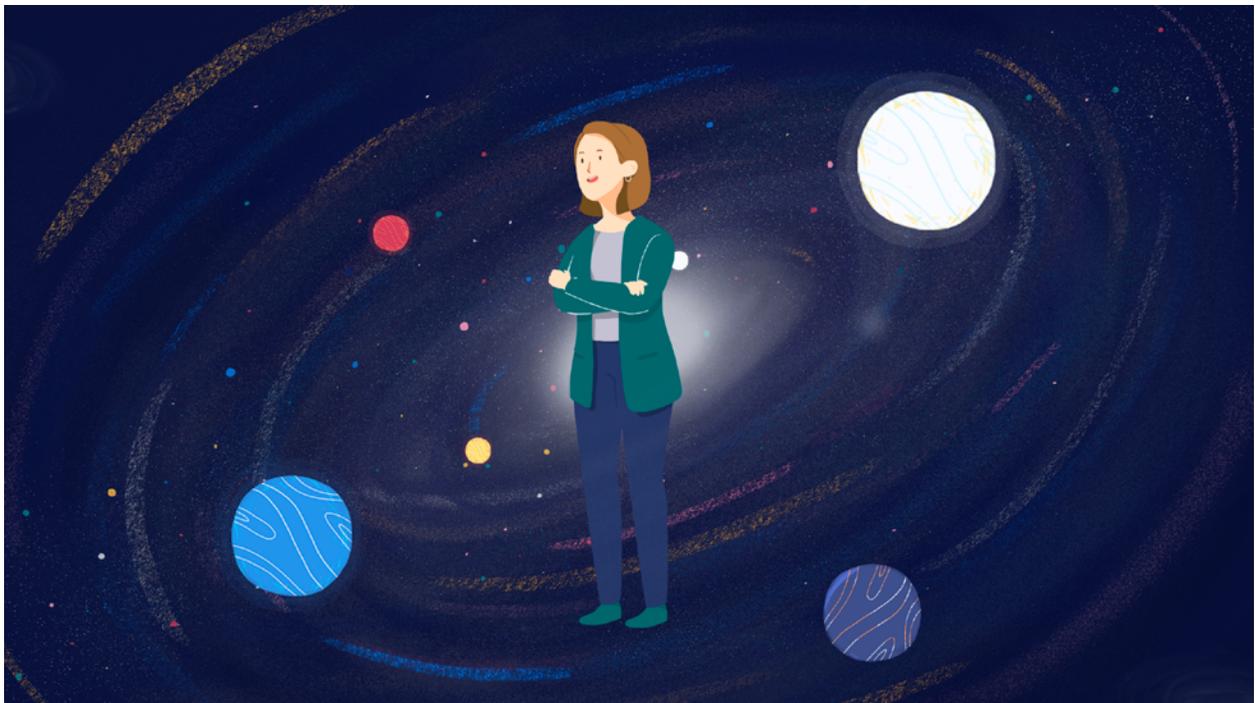














#### 8.2.4 Creación del logotipo

El logotipo se construyó a partir de los cinco conceptos. Además aprovechando su expresión audiovisual, se crearon dos bajadas que se seguirán una después de otra.

**Mujer:** Curvatura en los caracteres, una expresión gráfica colectiva a este término.

**Historia:** Remate o serifa, retomando la tradición de su uso en los libros y relatos.

**Tenacidad:** Tipo de serifa elegida, con un corte seco y firme.

**Sobresaliente:** El asta ascendente de la k sobrepasa la altura de x.

**Sororidad:** Unión y apoyo entre los caracteres.

- **Tipografía:** Para el logotipo se utilizó como base Mrs eaves Bold Italic. En cuanto a las bajadas, se usó la tipografía Futura Std en sus variantes Medium Condensed Versalita y Book Oblique. La primera refleja institucionalidad en “de la ciencia”, mientras que la segunda entrega un carácter personal a “Bárbara Rojas-Ayala” a quien se le designa con su nombre de investigadora.

- **Colores:** El violeta se escogió como tono principal, debidos a que es el color mixto o unión de los contrarios, entre el azul y el rojo, lo masculino y lo feminismo. Además es el color del feminismo y el poder (Heller, 2008) Por su parte, el amarillo es el color de la iluminación, el entendimiento y el optimismo (Heller, 2008), sirviendo además como complemento para violeta. Finalmente el blanco se utiliza cuando el logotipo se monta en fondos oscuros, en esta situaciones las líneas diagonales que acompañan la bajada, pueden ser violetas, amarillas o ambas según se estime en la animación.

c: 92 m: 96 y: 5 k: 0  
r: 53 g: 31 b: 173  
HEX: #351FAD



c: 0 m: 58 y: 93 k: 0  
r: 242 g: 145 b: 0  
HEX: #F29100



c: 0 m: 0 y: 0 k: 0  
r: 255 g: 255 b: 255  
HEX: #FFFFFF





- **Variante:** Además de lo ya presentado, se diseñó una variación para el uso del logotipo sobre fondos oscuros, otorgando un filete con mayor dimensión en la unión entre la e y la k.



◀ **sekas**  
Mrs Eaves Bold Italic

◀ Futura Std  
Medium Condensed /  
Versalita



◀ Futura Std  
Book Oblique

### 8.3 Producción del material audiovisual

Una vez que se cuenta con todo el material aprobado, se continúa con el proceso de producción, el cual consta de la composición de las tomas, rig y animación de personajes, escenas y cámaras, para finalizar con el montaje y unión de todos los componentes en un solo material.

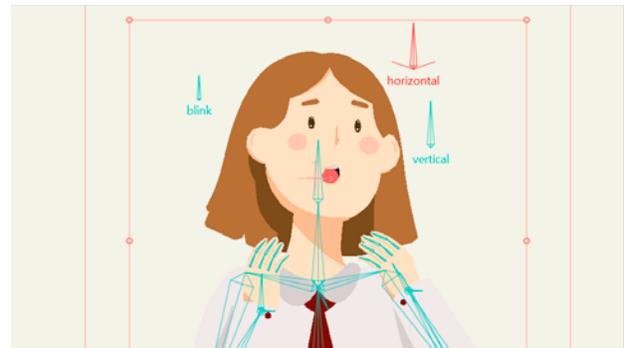
#### 8.3.1 Rig y animación de los personajes

Fig. 74 - 75 - 76 - 77 ▲  
Proceso de rigging,  
animación y render

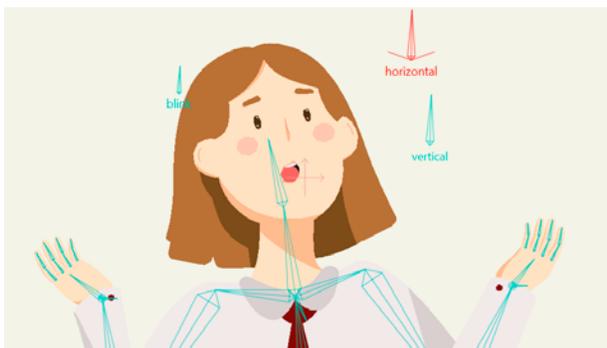
El programa utilizado para el rigging y animación de personajes fue MOHO 12. En primer lugar se configura el documento de MOHO, para que concuerde con las composiciones de After Effects.



• **Vectorizar:** Se redibuja todo el personaje con los vectores del programa.



• **Rigging 2D:** Se disponen y enlazan los huesos a las formas vectoriales.



• **Animación:** Se anima según los tiempos de la escena.



• **Render:** Se exporta como una secuencia de PNG, que será incluida en la composición.

### 8.3.2 Composición

• El programa elegido para esta etapa es Adobe After Effects CC. Al abrir la plataforma se comienza configurando la composición principal, entregando así las bases para el resto del proyecto.

Se establece un nombre, dimensiones de 1920x1080 píxeles, cantidad de fotogramas por segundo, que en este caso son 24 FPS, y un tiempo de duración según corresponda.

• Una vez importados los materiales, se procede a dar a las capas la cualidad 3D, lo que permite tener profundidad de campo en la escena y poder disponer los elementos más o menos cerca de la cámara.

• A continuación se incluye una cámara 3D y una capa de null que servirá como manejador de esta. En general se utilizó la configuración de 50 mm para los retratos y 35 mm para los paisajes, teniendo variaciones según se estimó conveniente durante el desarrollo del proyecto.

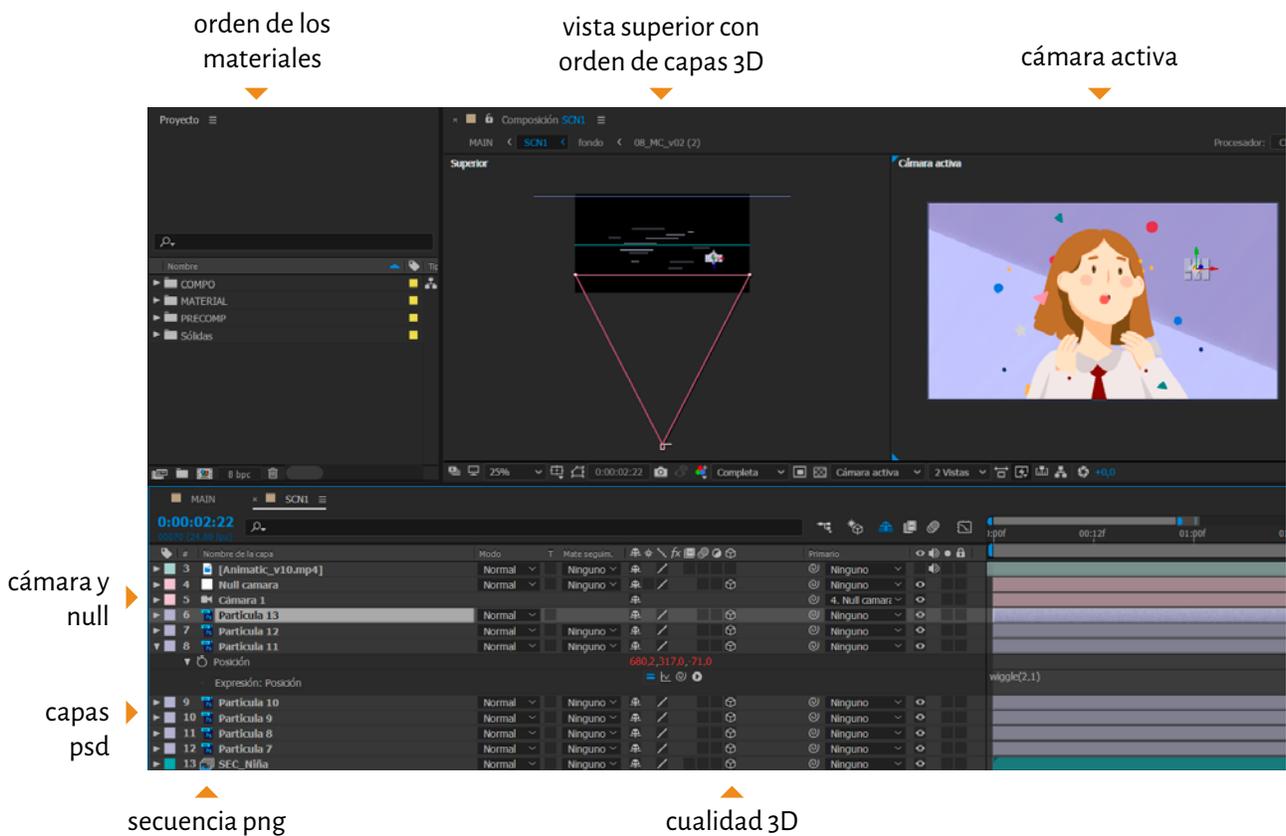


Fig. 78 ▲  
Proceso de Composición

### 8.3.3 Animación

Al tener las secuencias PNG de los personajes junto al resto de la escena, se comienzan a animar los elementos que así lo requieran, como pantallas, focos de luz, humos, cuadros de diálogo, planetas, transiciones y por tanto la posición y rotación de la cámara.

Otro elemento a animar es el logotipo, el cual se importó desde Adobe Illustrator CC. Una vez terminado se montó la composición sobre la escena 01, a fin de poder modificar detalles en caso de ser necesario.



Fig. 79  
Proceso de animación de  
logotipo del proyecto

### 8.3.4 Render

Al terminar de animar la escena o secuencia, esta se procesa obteniendo un archivo de video sin compresión como resultado, el cual se convierte en el componente principal del render final. Esto se hace con el objetivo de acelerar el progreso del render, debido a que de esta manera hay menos información para convertir, como por ejemplo, la aplicación de efectos visuales internos de cada escena.

### 8.3.5 Montaje

Al tener todos los render, se comienzan a montar las tomas de forma secuencial en un archivo de After Effects. Obteniendo así la pieza casi completa, con la animación y la locución.

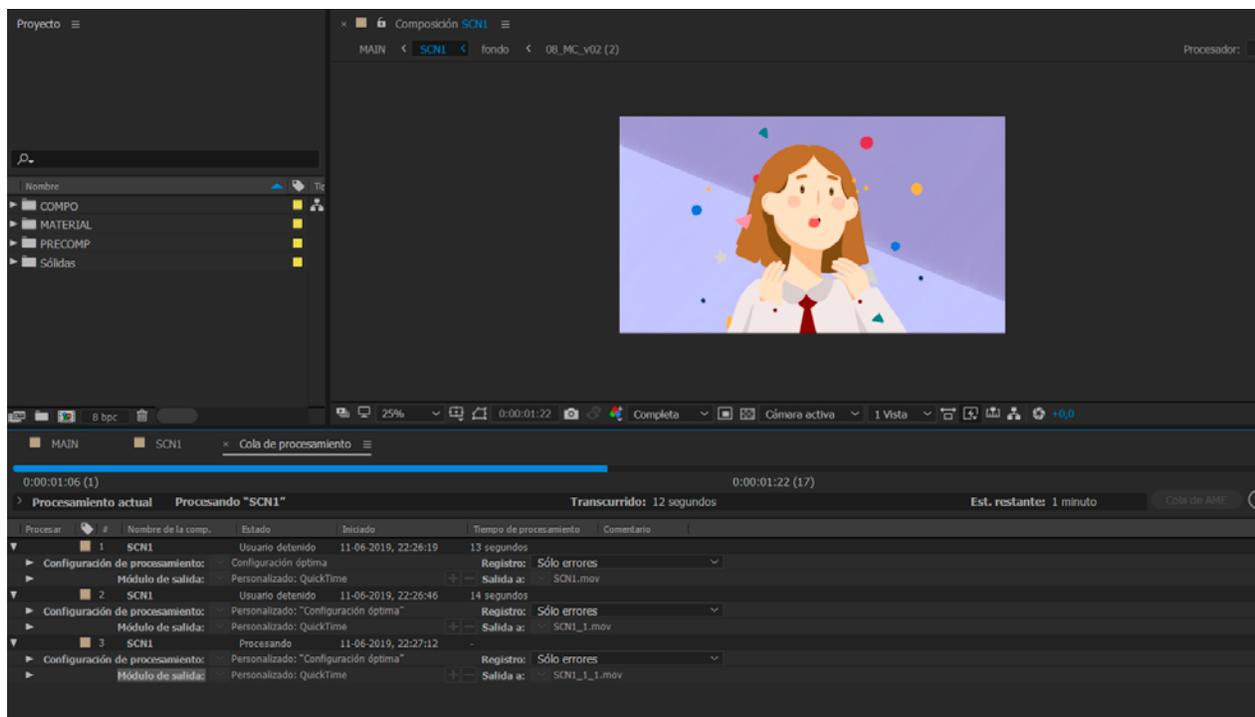


Fig. 80  
After Effects, proceso de render

## 8.4 Post-producción

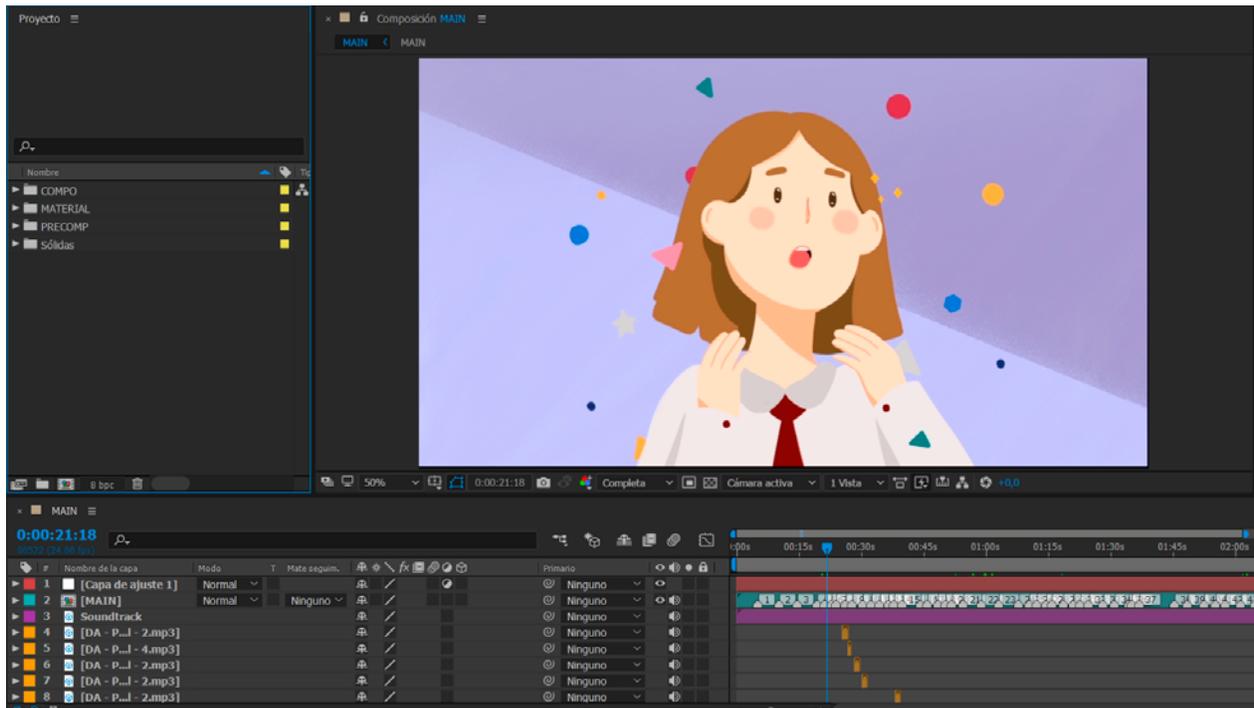


Fig. 81 ▲  
After Effects, proceso de post-producción

### 8.4.1 Inclusión de los efectos visuales y banda sonora

El siguiente tramo es la inclusión de la composición musical y los efectos de sonidos, seguido por la incorporación de una corrección de color a través de una capa de ajustes. Una vez realizado este paso, se envía nuevamente a render sin comprensión.

### 8.4.2 Inclusión de subtítulos

El último paso es importar el archivo mov al programa Adobe Premiere Pro. Una vez ahí se agregan subtítulos con la intención de ser inclusivo con aquellas personas que tengan audición reducida o para ver el capítulo desde un celular donde no estén las condiciones óptimas para escuchar el contenido.

Para finalizar se procede a ejecutar el último render, al cual se le asigna la compresión H264, a fin de mantener una calidad estándar pero lo suficientemente liviano para ser subido o compartido sin problemas por el público del capítulo, ya sean estudiantes o profesores.

## 8.5 Difusión

La primera parte de la difusión de la pieza se hizo a través de dos de las redes sociales más populares entre el público objetivo: Instagram y Youtube.

- **Instagram:** Esta red permitirá compartir material del tipo estático y pequeños extractos audiovisuales. Se utilizará principalmente para mostrar el proceso de producción más interesante, además de ser una vitrina para buscar científicas que quieran participar en otros capítulos o incluso futuros patrocinadores para el proyecto.

También se realizarán publicaciones especiales para anunciar cada vez que se suba contenido en el canal de Youtube.

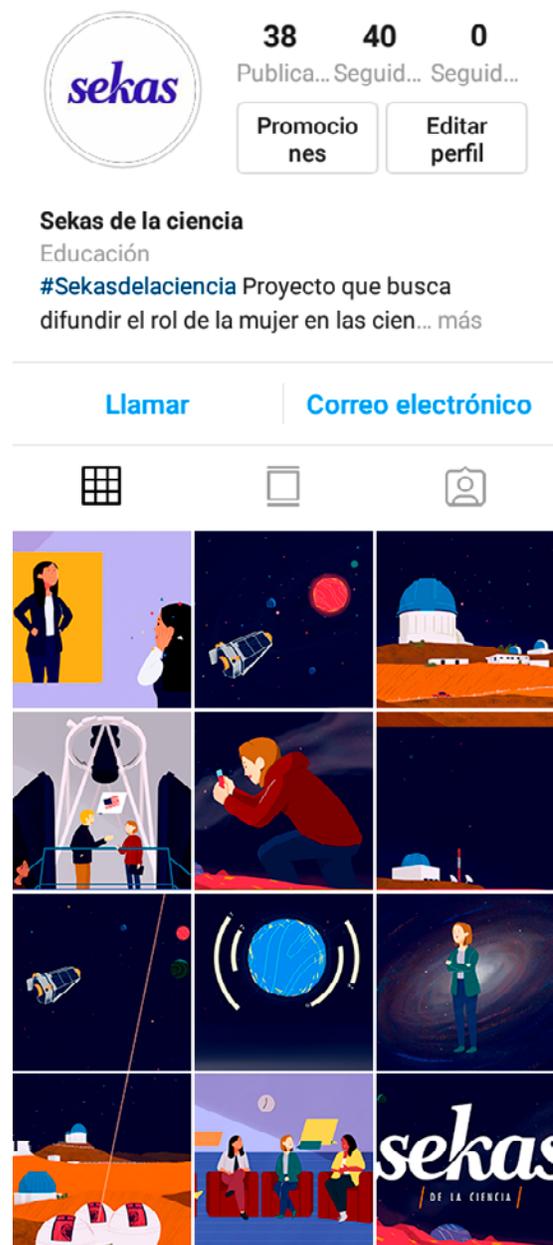
Por otra parte, la herramienta de historias será el medio principal para exhibir cualquier noticia o salida a terreno vinculada con el proyecto.

- **Youtube:** La plataforma se utilizará para subir contenido audiovisual a la red, tales como teasers, capítulos, exhibir la participación en colegios -así como su influencia entre las y los estudiantes- y contenido especial sobre el proceso de producción de Sekas de la ciencia. Este último tendrá restricciones y serán enlaces ocultos, solo compartidos según lo ya convenido a través de las recompensas de crowdfunding.

Finalmente, ambas plataformas se utilizarán para otorgar reconocimiento a los patrocinadores, agradeciendo a través de publicaciones a cada grupo, además de hacer un llamado a que más personas colaboren con el proyecto.

- **Eventos:** La última modalidad para difundir el proyecto es la participación en eventos que se conecten con la temática de ciencia y mujer, equidad y participación laboral en espacios masculinizados o en exposiciones de proyectos sociales.

En una primera instancia se buscará relacionarse personalmente con aquellas conferencistas que puedan tener interés en la elaboración de un programa de este tipo,



▲ Fig. 82  
Instagram Sekas de la ciencia  
Captura personal



Fig. 83 ▲  
Canal de Youtube  
Sekas de la ciencia  
Captura personal

mostrándoles el capítulo piloto y el potencial del proyecto. Una vez que se obtenga más material y notoriedad, se postulará para asistir a charlas como oradora, llegando de esta forma a todo el público que esté presente en aquellos eventos, quienes pueden ser estudiantes, educadores, profesionales e interesados en el área, entre otros.

En este último formato, antes de terminar la presentación se manifestará la gran ayuda que otorgan las suscripciones y donaciones únicas realizadas por los patrocinadores en las páginas de crowdfunding, y cómo los presentes pueden participar también en el financiamiento del proyecto.

## Futuros alcances

A partir de las reuniones concretadas con el coordinador y los profesores encargados de los grupos focales del Instituto de Cumbre de Cóndores Poniente de Renca, se dejó concertado una próxima participación, ya no con un grupo pequeños de evaluación, sino que a modo de curso para poder debatir en torno al tema y crear un espacio de pensamiento crítico entre los estudiantes, oportunidad tanto para el proyecto como para el propio organismo, que cuenta con carreras técnicas de alta segregación de género como lo son el Técnico en Educación de Párvulos y Minería.

Por otra parte, la metodología utilizada para realizar el capítulo piloto es replicable no solo dentro de una misma área como lo es la ciencia, sino que permite planificar el proyecto en otros campos del conocimiento y quehacer humano. Asimismo la bajada de Sekas, permite su modificación según se estime conveniente, pudiendo transformarse a Sekas de la música, Sekas del deporte, Sekas de la programación, etc.

Finalmente, al ser un tema que ha tomado relevancia en estos últimos años, existen un sin fin de oportunidades para coordinar con entidades educacionales que quieran tener la posibilidad de proyectar el material y utilizarlo para fines didácticos y/o de orientación. Por otro lado, debido a que una parte de la difusión se basa en las redes sociales más utilizadas entre las jóvenes, los futuros alcances que pueda hacer la tecnología es incalculable, y por tanto un proyecto como Sekas debe poder adaptarse a las nuevas plataformas. Todo esto hace que el presente proyecto se un primer inicio en la búsqueda de soluciones, frente a una problemática tan compleja como lo es la mujer y la ciencia.

## Conclusiones

La falta de apoyo para con las ciencias, es una tema preocupante en un país en vías de desarrollo como el nuestro y por tanto necesario de abordar desde distintos enfoques y disciplinas. Entre los participantes del campo científico, las mujeres se ven enfrentadas además a otras problemáticas vinculadas con la hegemonía patriarcal en la que se encuentra nuestra sociedad actual.

La investigación expuesta en el presente documento deja en evidencia esta situación, permitiendo entrever lo complejo y profundo que es la problemática, que va desde el sistema de construcción de prestigio académico, los sesgos dentro de la comunidad científica y la poca visibilidad de ellas como figura, lo que provoca que se deba hacer un esfuerzo extra para pensar en mujeres para puestos de decisión. Por otro lado, se dio cuenta que los sesgos de género también se encuentran dentro de los colegio, hogares y medios de comunicación, que influyen en cómo las niñas comprenden su propio potencial para desenvolverse en áreas como las matemáticas, tecnología y ciencia, actuando como un efecto preventivo donde las mujeres prefieren abstenerse de probar sus habilidades en estos campos. Pero incluso si se atreven a incursionar en carreras de investigación, estos sesgos y estereotipos derivados del patriarcado, continúan influyendo en ellas, provocando que subestimen sus propios logros y capacidades y sobreestimen a su vez los requisitos que se requieren para ser promovidas en las jerarquías académicas superiores.

Si bien el diseño y sobre todo en una instancia académica de este tipo, tiene limitaciones a la hora de abordar un problema de estas características en su totalidad, se decidió contribuir en soluciones pequeñas pero necesarias para comenzar a resolver la problemática. Esto fue a través de la capacidad como actor político que tiene el diseño, visibilizando aquello oculto por el consenso dominante, desafiando los sesgos normalizados e impulsando a los espectadores a tener un pensamiento crítico frente al tema, más allá de simplemente transmitir una idea a través de una pieza diseño.

Por lo tanto, el objetivo principal que sienta las bases del proyecto Sekas de la ciencia, es la difusión del rol actual de la mujer en las ciencias exactas y naturales en Chile, fomentando así la participación de las jóvenes en este ámbito. De todas formas, es necesario destacar que esta contribución es a largo plazo, por lo que se necesitará tiempo para que las nuevas generaciones se liberen de todos los sesgos que se constatan en el documento y por tanto que participen en igual

cantidad y condiciones que sus pares dentro de la academia. Sin embargo, a pesar del tiempo necesario, hay que tener como meta la importancia de la diversidad en la ciencia, ya que una comunidad diversa es una comunidad científica más eficiente a la hora de resolver problemas.

En cuanto al proyecto mismo, si bien el guión presentado en los grupos focales sufrió modificaciones hasta llegar al producto actual, sus bases y focos principales se mantuvieron intactos, permitiendo comprobar que la pieza de diseño hace que las jóvenes no solo se sientan motivadas e identificadas por la historia de la científica, sino que además logra que las espectadoras cuestionen el sistema hegemónico en el que se desenvuelven y tengan un pensamiento crítico frente a los sesgos que viven ellas y las mujeres en cualquier ámbito profesional y no solo en la ciencia. Por otro lado se comprobó que el estilo gráfico utilizado fue llamativo y permitió a las espectadoras sentir empatía por la protagonista, mientras que el uso de la animación aumentaba la atención de las jóvenes, diferente a lo que sucedería en una charla, tal y como explicó una de las estudiantes.

Por tanto, el diseño cumplió con su labor de comunicación, transmitiendo las experiencias y herramientas frente a obstáculos de una mujer ya interna en el campo de la ciencia nacional, a las jóvenes que se preparan a escoger su futuro laboral, pero también generó un debate frente a sus propias decisiones, sabiendo ahora que no tienen limitaciones innatas tan solo por ser mujer y que para introducirse al campo de las ciencias no tienen por qué encajar en el estereotipo de científico loco.



# Bibliografía y apéndices

| *Capítulo IV* |

## Bibliografía

- Academia Chilena de Ciencias. (2016). *Convocatoria "premio de excelencia científica Adelina Gutiérrez 2016"*. Recuperado el 18 de diciembre de 2017, de Academia Chilena de Ciencias: <https://www.academiadeciencias.cl/convocatoria-premio-de-excelencia-cientifica-adelina-gutierrez/>
- Acosta, L. (2012). *Violencia simbólica: una estimación crítico-feminista del pensamiento de Pierre Bourdieu* (Tesis de Doctorado). Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad de la Laguna, San Cristóbal de la Laguna, España. Recuperado el 28 de febrero de 2018, en Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=78418>
- Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología - DiCYT. (marzo 5, 2010). *La investigadora colombiana Marcela Bolaños, premio Unesco – L'Oréal for Women in Science*. Recuperado el 12 de octubre de 2017, de Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología - DiCYT: <http://www.dicyt.com/view-News.php?newsId=16901>
- Aguilera, J. (1909). Conferencia para "Academia de los libres ideales". *Revista de Instrucción Primaria*, 2, p.118.
- Álvarez, P. (2011). Capítulo 3: La publicidad como dispositivo central en la difusión de imágenes, modas y estilos de vida. *En Mecánica Doméstica: Publicidad, modernización de la mujer y tecnologías para el hogar 1945-1970* (pp.113-143). Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Barcos, L. (octubre de 2017). *Carreras en Astronomía e Ingenierías Afines*. Mesa redonda presentada en Encuentro sobre Equidad de Género en Astronomía e Ingenierías: ¿Cómo potenciamos nuestro talento?, Santiago, Chile.
- Binda, María del Carmen. (2009a). Marie Curie, una mujer pionera en su tiempo: Primera parte. *Revista argentina de radiología*, 73(3), 265-270. Recuperado el 9 de octubre de 2017, en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-99922009000300003&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922009000300003&lng=es&tlng=en).
- Binda, María del Carmen. (2009b). Marie Curie, una mujer pionera en su tiempo: Segunda parte. *Revista argentina de radiología*, 73(4), 409-416. Recuperado el 9 de octubre de 2017, en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-99922009000400003&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922009000400003&lng=es&tlng=en).
- Blanco, M. (2014). Implicaciones del Uso de las Redes Sociales en el Aumento de la Violencia de Género en Adolescentes. *Revista Comunicación y Medios*, 30, pp. 124-141. Recuperado el 28 de febrero de 2019 de: <https://revistaestudiosarabes.uchile.cl/index.php/RCM/article/view/32375>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT. (noviembre 10, 2015). *Verónica Burzio: "Chile ganará la carrera contra el cáncer"*. Recuperado el 12 de octubre de 2017, de Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT: <http://www.conicyt.cl/blog/2015/11/veronica-burzio-chile-ganara-la-carrera-contra-el-cancer/>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT. (mayo, 2017). *Política Institucional de Equidad de Género 2017-2025 Período 2017-2025* [archivo PDF]. Recuperado el 20 de diciembre de 2017, de Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT: [http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2015/03/Politica-Institucional-Equidad-de-Genero-en-CyT-Periodo-2017\\_2025.pdf](http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2015/03/Politica-Institucional-Equidad-de-Genero-en-CyT-Periodo-2017_2025.pdf)

- Comunicaciones DAS - FCFM. (2015). *Fallece la pionera de la astronomía chilena*. Recuperado el 28 de septiembre de 2017, de Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile: <http://ingenieria.uchile.cl/noticias/110714/fallece-la-pionera-de-la-astronomia-chilena>
- Corvalán, J. (1885). *La felicidad del hogar, o, Importancia de la educación científica de la mujer en la organización*. Santiago, Chile: Impr. de El Progreso.
- Departamento de Astronomía - DAS. (2017). *María Teresa Ruiz obtiene distinción internacional por su labor científica*. Recuperado el 10 de octubre de 2017, de Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile: [http://www.das.uchile.cl/noticias/das\\_mtr\\_loreal\\_2017.html](http://www.das.uchile.cl/noticias/das_mtr_loreal_2017.html)
- Departamento de Estudios y Gestión Estratégica, CONICYT. (2017). *Participación Femenina en Programas de CONICYT 2007-2016* [archivo PDF]. Recuperado el 22 de marzo de 2018, de Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT: [http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2015/03/PARTICIPACION-FEMENINA-EN-PROGRAMAS-DE-CONICYT-2016\\_op.pdf](http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2015/03/PARTICIPACION-FEMENINA-EN-PROGRAMAS-DE-CONICYT-2016_op.pdf)
- Departamento de Estudios y Planificación Estratégica Departamento de Comunicaciones. (2008). *Más Ciencia y Tecnología para el desarrollo de Chile. Un pilar fundamental del Programa de Gobierno - Logros 2006 / 2007* [archivo PDF]. Recuperado el 26 de octubre de 2017, de Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT: <http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2012/07/Logros2006-2007.pdf>
- Dirección de Comunicaciones Universidad de Chile y Ministerio de Educación. (s.f.). *María Cecilia Hidalgo Tapia*. Recuperado el 11 de octubre de 2017, de Universidad de Chile <http://www.uchile.cl/portal/presentacion/historia/grandes-figuras/premios-nacionales/ciencias-/30287/maria-cecilia-hidalgo-tapia>
- Domínguez, F. y Fogué, U. (2017) Desplegando las capacidades políticas del diseño. *REVISTA DISEÑA*, 11, pp. 96-109.
- Flores, P. y Browne, R. (2017). Jóvenes y patriarcado en la sociedad TIC: Una reflexión desde la violencia simbólica de género en redes sociales. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 147-160. Recuperado el 17 de marzo 2018, en SciELO: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-715X2017000100009&lang=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2017000100009&lang=pt)
- Fontenla, M. (2008). *¿Qué es el patriarcado?* [archivo PDF]. Recuperado el 16 de febrero 2018 en: <http://www.ildis.org.ve/website/administrador/uploads/Queeselpatriarcado.pdf>
- García, R. (noviembre 8, 2017). "La astronomía es clave para aumentar la equidad de género en ciencias a nivel mundial". de *El Mercurio*. Recuperado el 10 de diciembre de 2017 <http://impresa.elmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=08-11-2017%200:00:00&dtB=08-11-2017%200:00:00&BodyID=1&PaginaId=8>
- Goddard, A. & Meân, L. (2005) *Language and Gender* (S. Molina, Tras.). España: Universidad de Castilla - La Mancha. (Trabajo original publicado en 2000).
- Godoy, Lorena, & Mladinic, Antonio. (2009). Estereotipos y Roles de Género en la Evaluación Laboral y Personal de Hombres y Mujeres en Cargos de Dirección. *Psykhé* (Santiago), 18(2), 51-64. Recuperado el 2 de octubre de 2017, en SciELO: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282009000200004>

- Guerín, S. (1928). La mujer en las Escuelas Universitarias. En S. Guerín (Comp.). *Actividades Femeninas en Chile. 1927* (pp. 447-456). Santiago, Chile: Imprenta y Litografía La Ilustración.
- Heller, E. (2008). *Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. (Trad. J. Chamorro). España: Gustavo Gili.
- Hermansen, P. (2017). Bruce Mau Head for Heights. *REVISTA DISEÑA*, 11 , 162-179.
- Hernández, P. y Pemjean, I. (2011). Ciencia y discriminación, género, mujeres y jóvenes. En S. Montecino y I. Pemjean (Comp.). *Academia y ciencias: Lecturas de género en el siglo XXI* (pp. 73-82). Santiago, Chile: Catalonia.
- Hidalgo, C. (2011). Participación de las mujeres en la investigación que se desarrolla en Chile en ciencias exactas y naturales, y las disciplinas tecnológicas asociadas. En S. Montecino y I. Pemjean (Comp.). *Academia y ciencias: Lecturas de género en el siglo XXI* (pp. 51-56). Santiago, Chile: Catalonia.
- Hidalgo, C. (2015). Mujeres y Ciencia . *Revista Anales* (8), 23-41.
- Hostos, E. (1873). *La educación de la mujer. Discursos leídos ante la Academia de Bellas Letras*. Santiago, Chile: Imprenta del Sud-América.
- Instituto Nacional de Estadísticas - INE. (marzo, 2018) *Atlas de género: Colección de mapas basados en estadísticas de género en Chile*. Recuperado el 22 de marzo de 2018, de INE: <http://arcg.is/1Geni9>
- Klimpel, F. (1962). *La mujer chilena (El aporte femenino al Progreso de Chile) 1910 - 1960*. Santiago, Chile: Editorial Andrés Bello.
- Leighton, P. (marzo 8, 2018). *Se multiplican iniciativas para aumentar el número de mujeres en ciencias en Chile*. Recuperado el 21 de marzo de 2018, de El Mercurio: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=449172>
- L'Oréal Chile. (2018). *Programa L'Oréal-UNESCO For Woman in Science*. Recuperado el 8 de abril de 2018, de L'Oréal Chile: <http://www.loreal.cl/compromisos-de-rse/loreal-rse/programa-loreal-unesco-woman-science.htm>
- Luco, M. (abril 27, 2015). Adelina Gutiérrez, la primera astrofísica chilena. de *El Mercurio*. Recuperado el 20 de octubre de 2017 de El Mercurio: <http://www.elmercurio.com/blogs/2015/04/27/31336/Adelina-Gutierrez-la-prime-ra-astrofisica-chilena.aspx>
- Maffia, D. (2007). Epistemología feminista: La subversión semiótica de las mujeres en la ciencia. *Revista Venezolana de Estudios de la Mujer*, 12(28), 63-98. Recuperado el 20 de marzo de 2018, en [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-37012007000100005&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-37012007000100005&lng=es&tlng=en).
- Mayers, C. (1928). La educación higiénica del pueblo y la enfermera sanitaria. En S. Guerín (Comp.). *Actividades Femeninas en Chile. 1927* (pp. 447-456). Santiago, Chile: Imprenta y Litografía La Ilustración.
- Millet, K. (1995). Teoría de la política sexual. En *Sexual Politics* (A. Bravo, Trad.) (pp. 67-88). Madrid, España: Ediciones Cátedra, S.A. (Trabajo original publicado en 1969).
- Mouffe, C. (2017). Alfredo Jaar El artista como intelectual orgánico. *REVISTA DISEÑA*, 11 , 18-35.

- Mujeres Chilenas en Ciencias. (s.f). *Acerca de*. Recuperado el 9 de noviembre de 2017, de Mujeres Chilenas en Ciencias: <http://www.cientificaschilenas.cl/acerca-de/>
- Orellana, M. (2015). *Sentimientos en busca de ciencia: inicios de la educación científica femenina en Chile (1870-1930)*. Santiago, Chile: Gráfica LOM.
- Palma, F. (2015). *María Teresa Ruiz es elegida presidenta de la Academia Chilena de Ciencias*. Recuperado el 11 de octubre de 2017, de Universidad de Chile: <http://www.uchile.cl/noticias/118130/maria-teresa-ruiz-es-elegida-presidenta-de-la-academia-de-ciencias>
- Pascual, C. (Octubre de 2017). *Presentación del diagnóstico*. Sesión planetaria presentada en Encuentro sobre Equidad de Género en Astronomía e Ingenierías: ¿Cómo potenciamos nuestro talento?, Santiago, Chile.
- Puebla, B. (1928). 1. Educación primaria. En S. Guerin (Comp.). *Actividades Femeninas en Chile. 1927* (pp. 87-126). Santiago, Chile: Imprenta y Litografía La Ilustración.
- Rebolledo, L. (2011). El prestigio y la carrera académica. Sesgos de género. En S. Montecino y I. Pemjean (Comp.). *Academia y ciencias: Lecturas de género en el siglo XXI* (pp. 15-27). Santiago, Chile: Catalonia.
- Rosser, S. (1996). Las mujeres, ciencia y el feminismo en Estados Unidos. En R. Clair (Comp.) *La formación científica de las mujeres ¿Por qué hay tan pocas científicas?* (pp. 99-110). Madrid, España: Los Libros de la Catarata.
- Rubio, E. (1996). La posición de las mujeres en la ciencia y en la tecnología en España. En R. Clair (Comp.) *La formación científica de las mujeres ¿Por qué hay tan pocas científicas?* (pp. 15-25). Madrid, España: Los Libros de la Catarata.
- Rubio, M. (Octubre de 2017). *Buenas Prácticas de Igualdad de Género*. Mesa redonda presentada en Encuentro sobre Equidad de Género en Astronomía e Ingenierías: ¿Cómo potenciamos nuestro talento?, Santiago, Chile.
- Ruiz, T. (2011). Las mujeres en astronomía. En S. Montecino y I. Pemjean (Comp.). *Academia y ciencias: Lecturas de género en el siglo XXI* (pp. 47-50). Santiago, Chile: Catalonia.
- Sánchez, K. (2006). El ingreso de la mujer chilena a la universidad y los cambios de costumbre por medio de la ley 1872-1877. *Historia* (Santiago), 39(2), 497-529. Recuperado el 2 de octubre de 2017, de Scielo: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-71942006000200005](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-71942006000200005)
- Sepúlveda, C. (2011). Brechas de igualdad: género, ciencias y academia en el siglo XIX. Desafíos para el nuevo siglo. En S. Montecino y I. Pemjean (Comp.). *Academia y ciencias: Lecturas de género en el siglo XXI* (pp. 35-46). Santiago, Chile: Catalonia.
- Sepúlveda, C. (2012). Las mujeres chilenas en la medicina. En S. Montecino (Comp.). *Mujeres chilenas. Fragmentos de una historia* (pp. 165-172). Santiago, Chile: Catalonia.
- Sparke, P. (2010). Introducción. En *Diseño y cultura, una introducción: desde 1900 hasta la actualidad* (pp. 11-18). Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Stuven, A. (2011). La educación de la mujer y su acceso a la universidad: un desafío republicano. En A. Stuven y J. Fernandois (Ed.). *Historia de las mujeres en Chile (t.1)*. (pp. 335-373). Santiago, Chile: Taurus.

S&P Global Market Intelligence. (2017). *Gwynne Shotwell*. Recuperado el 12 de octubre de 2017, de Bloomberg: <http://www.bloomberg.com/research/stocks/private/person.asp?personId=39083380&privcapId=7702894&previousCapId=7702894&previousTitle=Space%2520Exploration%2520Technologies%2520Corp>

The Faculty of Mathematics and Natural Sciences. (2014). *Fabiola Gianotti: The Higgs boson and our life*. Recuperado el 12 de octubre de 2017, de University of Oslo: <https://web.archive.org/web/20150626100347/http://www.mn.uio.no/fysikk/english/research/news-and-events/events/guest-lectures-seminars/fabiola-gianotti.html>

Universidad de Chile. (2014) *Análisis de remuneraciones y composición por género en la Universidad de Chile*. Recuperado el 25 de octubre de 2017, de Estudios Técnicos de Universidad de Chile: <http://www.uchile.cl/portal/presentacion/consejo-de-evaluacion/informes/64660/estudios-tecnicos>.

Tironi, M. (2017). Repensando la política desde el diseño (y el diseño desde la política). *REVISTA DISEÑA*, 11, pp. 37-45.

Zanelli, L. (1917). *Mujeres chilenas de letras*. Santiago, Chile: Impr. Universitaria.



## Apéndices

### Apéndice A: Resumen entrevista Bárbara Rojas Ayala

#### ¿Qué pensabas en la adolescencia acerca de las mujeres y las carreras STEM?

Nunca pensé en que yo no podía ser algo por ser mujer, creo que quizás eso viene de mi familia, de la gente cercana que nunca me dijeron tú no puedes hacer esto porque eres mujer. Me acuerdo que desde que tenía diez años quería ser abogada.

#### ¿Qué veías en el resto de tus compañeras de colegio? ¿Y compañeros?

Yo iba a un colegio mixto, en matemáticas nos hacían exámenes y me acuerdo que me sentaba con una compañera de colegio en estos bancos de a dos y con ella competíamos para terminarlo rápido, era competitiva, a mí me gusta ganar. También me gusta aprender, eso hizo que yo nunca pensara que hubiese algo que no pudiese aprender, siendo que habían cosas que sí me costaban, por ejemplo química era una cosa que sí me costaba, nunca entendí muy bien las ecuaciones que habían en química.

Después en cuarto medio dije no voy a ser abogada y no sabía qué hacer, y ahí era difícil porque pucha me gustaba todo y pensaba en que gustaría estudiar algo que me permitiera tener nuevos conocimientos o cosas en las que yo pueda crear algo. Pensé quizás que geología podía ser algo entretenido, porque se pueden hacer cosas nuevas y después pensé en geofísica porque eran los terremotos, son terribles porque hay gente que se muere, pero es lo que crea la vida de nuestro planeta.

Pero no yo supe que iba a ser astrónoma. Bueno, pensé en varias cosas pero nunca pensé en ser astrónoma, no sabía que se podía ser astrónomo como carrera, para mí siempre lo vi como el hobby de alguien y si no era el hobby de alguien quizás también por películas o cosas así siempre se me imaginaba que era ¡Ah! Un físico que estudia las estrellas, nunca lo pensé astronomía como una disciplina propia. Al final entré a ingeniería en la Chile, en Beauchef porque al ser plan común me daba como dos años más pa' yo pensar qué podía estudiar.

Cuando estaba en la universidad tenía un pololo, estábamos en el mismo año y decidimos tomar el curso de mecánica clásica, que era así un curso que solamente los que seguían física o se iban a ingeniería en matemática y los más secos lo tomaban *cachai*, y lo pasaban. Y me acuerdo que me costó mucho mucho mucho, o sea, no me fue bien en ese curso pero lo encontré entretenido porque que dije: "pucha me cuesta pero es como entretenido", no... no es que yo me saque siete no, me saco cuatros pero que entrete lo que estoy viendo y lo que yo pensaba era como la utilidad que yo quizás a este conocimiento le podría dar. En ese tiempo tú empiezas a decidir realmente cual es la carrera que vas a seguir ¿no?, Ya no es tan plan común sino que tienes que seguir una línea, y yo no quería hacer un laboratorio que había de física, de una pastilla superconductor, porque no me gustaba mucho el profesor, y alguien me dijo: "¿Y por qué no tomas los cursos de astronomía?", y ahí recién yo caché que ¡Ah!

#### ¿Y eso es en pregrado?

En pregrado, y ahí recién... te estoy diciendo en tercer año creo que esto, recién como que dije: "¡Ah, hay cursos de astronomía!" y lo tomé y claro me gustó harto. Tomé también el curso de astronomía general que era como un curso que todo el mundo podía tomar y claro me gustaba po', lo encontraba interesante, tiene un contexto histórico que a mí me gustaba mucho que era como la parte del derecho que a mí me gustaba desde chica, pero al mismo tiempo

tiene este concepto que es científico, y que tiene también una cosa que todo el mundo dice “ah... siempre dicen lo mismo” pero es verdad, es una ciencia que te trata de averiguar cuál es nuestro origen al final.

Estuve decidiendo entre si irme a geofísica o quedarme en astronomía, y tenía dos referentes; Diana Comte en geofísica y la Cuca, María Teresa Ruiz en astronomía. Diana fue una persona a la que yo me acerqué pa' preguntarle “hola, mira sabes que... estoy pensando si realmente... si...venirme pa'ca... o irme a astronomía”, y me acuerdo que ella fue súper sabia y me dijo: “mira, en realidad yo creo que quizás en lo que elijas vas a finalmente ser feliz, o sea no vas a decir pucha me gustaría... quizás debí haber elegido lo otro”. Al final fue como ya me voy a astronomía, y yo creo que fue súper importante tener esos modelos de rol de mujeres a las que yo le pudiera preguntar.

### **Conversar.**

Claro, conversar siendo profesoras y todo, no eran mis amigas ni nada, yo creo que eso me ayudó, me hizo sentir bastante cómoda el poder ir a conversar con ellas y decirles “¿Oye y tú qué pensai?”.

**Igual encuentro como muy genial el que, no eran como roles extranjeros sino que eran nacionales y estaban al lado tuyo, eso igual ayuda.**

Tenía suerte porque en ese tiempo también en Beauchef la cantidad mujeres que habían de profesoras no eran muchas, entonces llegar a trabajar con la Cuca también fue súper fortuito porque yo a María Teresa no la conocía.

Teníamos que hacer una práctica de astronomía en el último semestre antes de graduarnos en el Observatorio Astronómico Nacional del cerro Calán, entonces los profesores mostraron cosas y yo, de los que habían mostrado me había gustado más o menos un proyecto no más, y justo el amigo que tenía sentado al lado me dice “¡Ah, yo quiero trabajar con ese!” y era justo el proyecto que yo había pensando entonces dije, pucha que lata ya no voy a decir “¡Ah yo también!”, porque el ya lo nombró, y justo el profesor que estaba organizando esto dice: “oye, la Cuca dice que también tiene un proyecto pero el que quiera hablar de eso tiene que ir a su oficina”, entonces yo dije: “¿Quién será la Cuca?”, entonces pregunté dónde estaba la profesora y me dice “en el subterráneo en la oficina” Y voy y toco la puerta y no me abrían po' y yo escuchaba que había alguien adentro *cachai*, y como que me fui a dar una vuelta y después volví y volví a tocar, y ahí como que abren la puerta y la cacho que está con el teléfono y dice “¿Qué?”, entonces yo así como “eh.. eh..es que el profesor...dijo que quizás usted tenía un programa...” y yo a ella claro, la vi alta ¿no?, así como media imponente, entonces me dice “ah ya, vuelve en treinta minutos que estoy en una entrevista” y me cierra la puerta, y yo “ah ya bueno” esperé esos treinta minutos, volví a tocarle y ahí me recibió la Cuca, me habló del proyecto, y ahí me contó que eran estrellas chiquititas, que era un catálogo que había hecho y que la idea era identificar ciertas estrellas, estas son estrellas súper antiguas y eso nos puede dar información de la galaxia. Ese era el proyecto que ella tenía, y yo le dije: “¡Ya! Quiero trabajar contigo”, y fue después que caché que ella era quien era y ahí también comenzó mi camino con las estrellas más chiquititas de la galaxia, la estrellas M.

### **¿Tuviste miedos? ¿Pensaste en no seguir?**

Yo bueno una de las razones también por las que me fui a hacer afuera fue que en primer año de la universidad mi papá falleció, también por problemas económicos familiares no había plata en la casa, entonces yo continué estudiando pero haciendo estos pagarés que me permitía hacer la universidad y además con un crédito universitario que conseguimos cuando mi papá estaba enfermo. Entonces cuando finalmente decidí seguir astronomía tenía que hacer un doctorado, y justo saqué una pasantía al cerro Tololo. El verano del 2004 fui para allá y habían muchos investigadores gringos europeos, y ellos nos invitaban porque éramos un grupo de estudiantes de Estados Unidos y chilenos que estábamos ahí trabajando durante el verano y conversando con ellos me decían “oye bueno pero tu que, Bárbara ¿tu vai a seguir?”, entonces decía “pucha lo veo complicado porque yo debo los años anteriores de mi pregrado” entonces ellos me decían “postula en Estados Unidos, en Estados Unidos te van a pagar tu educación y

al mismo tiempo te van a dar un salario, entonces cuando tu tengas ese sueldo puedes ir pagando la deuda de los años anteriores acá”, y ahí fue cuando yo decidí irme a Estados Unidos y menos mal que les hice caso porque en realidad postulé, y sí, quedé en el programa y solucioné ese problema de endeudamiento en educación.

Mi familia me lo hizo súper fácil porque nunca me dijeron: “qué vamos a hacer sin ti” *cachai*, fue como siempre “ya chica, quieres hacer eso, ya, ¿en que te ayudamos?” entonces, yo siempre sentí que tuve la libertad de decidir qué es lo que yo quería hacer y que esa decisión no iba a ser un problema para nadie *cachai*, estaban súper contentos que yo hiciera lo que yo quisiera ser al final. Bueno la Cuca me ayudó hartito, cuando volví le dije: “sabí que Cuca, voy a postular a irme a Estados Unidos después de la licenciatura” ella me dijo: “pucha a mí me gustaría que te quedaras un ratito más para acá, para poder trabajar juntas”, ella sabía de mis problemas económicos, me dijo: “pero si en realidad es así yo te apoyo”, o sea ella me escribió las cartas de recomendación, me ayudó a comprar los pasajes *cachai*, también compañeros del programa que hacían el doctorado acá, ellos también leyeron a veces mis cartas y me dijeron: “ay, cámbiale esto”.

### ¿Cuál crees que fue la principal recompensa que obtuviste después de estos años de estudio?

Cuando tu sales de tu país te expones a diferentes cosas, una de las cosas es aprender a pensar en otro idioma, yo tuve suerte que mis papás me pusieron en un colegio donde había hartito inglés, pero sí fue el tener que vivir 24 horas en inglés y pensar en inglés.

Cornell no está en una ciudad grande de Estados Unidos, la mayoría de los habitantes seguramente son los estudiantes de Cornell y del College que hay, allá va gente de todos lados dentro de Estados Unidos y de todos lados del mundo. No es que yo me haya ido a Cornell porque era la mejor universidad para mí, sino que fue por la plata, y tuve la suerte que fue Cornell que es una súper buena universidad y que me fue bien allá, me acostumbré, me gustó y conocí a mi advisor James Lloyd que era un siete *cachai*.

El tema de mi tesis era un tema complicado en ese tiempo y lo sigue siendo. Las enanas M o las enanas rojas son estrellas que tienen masa de menores a .6 masas solares hasta .08 masas solares. Si bien son las más chiquititas y son frías, son el 70% de las estrellas de la galaxia así que son la mayoría invisible, y es invisibles porque son tan chiquititas y frías, que los pocos fotones que nos llegan vienen en el infrarrojo cercano, lo que significa que tienen longitudes de onda que son más largas que las que nosotros detectamos con nuestros ojo.

En el 2005 ya se habían descubierto exoplanetas alrededor de algunas de estas estrellas, entonces queríamos saber la propiedades de estas estrellas porque las técnicas de detección de exoplanetas que han sido más exitosa son técnica indirectas ¿Qué quiere decir eso? De que nosotros no detectamos el planeta en sí, sino que detectamos el efecto que tiene el planeta sobre la estrella, y por lo tanto nosotros medimos a la masa y el tamaño de la estrella para poder decir la masa y el tamaño de ese exoplaneta *cachai*. Entonces para las estrellas M ese tipo de caracterización si bien se podía hacer, era muy impreciso, tenía errores muy grande y para nosotros determinar si ese exoplaneta era terrestre o es como Júpiter o es como lo que sea, necesitamos saber con precisión qué tan grande y qué tan masiva es esa estrella, que temperatura tiene para ver que si en la órbita acá podría existir agua, etcétera, y además porque en ese tiempo en estrellas como El Sol se habían descubierto exoplanetas súper grandes, así como Júpiter y más grandes, se había descubierto que había una correlación entre la cantidad de metales que existían en esas estrellas con la presencia de exoplanetas y eso lo que se llama la relación de metalicidad y planetas, entonces lo que hay que recordar que las estrellas que eran ricas en metales al parecer tenían más exoplanetas de estos gigantes, y en las M se había tratado de estimar esta metalicidad, esta abundancia de metales y los resultados no habían sido muy buenos.

Entonces mi advisor dijo: “mira este es un problema que podría ser interesante”, me dio como tres problemas y este fue el que yo dije ya este, porque estas estrellas yo ya había trabajado con la María Teresa. Cuando me dio el programa yo me acuerdo que le dije: “mira Jammy, yo creo que quiero ese programa porque si es exitoso hay un método para estimar la metalicidades, bacán, podemos ver esto del Planet-Metallicity Correlation que se llamaba en las enanas M. Pero le dije “pero si no resulta”... a ver no, yo nunca puse en duda que yo pudiese encontrar un método pa' medirlo, pero si encontramos que realmente estas estrellas quizás tienen menos metales, pucha también es interesante porque abre otra área de investigación que es que al parecer las estrellas forman planetas de diferente forma y como que siempre le busqué otra solución al programa.

Empecé súper entusiasmada, el instrumento que yo pensaba utilizar no estaba en el observatorio y empecé a trabajar en modelos. Mi advisor en ese momento podía financiar que yo fuera a conferencias para ir a conocer a expertos po' y hablarles sobre nuestros proyectos y conseguir ideas y todo. Era como “chuta ir a una conferencia y tengo que hablar con gente que parece que es híper famosa” y te da cosa po', también yo ahí me ponía súper consciente de que el inglés era mi segundo idioma, entonces me ponía nerviosa, se me olvidaban las palabras.

### **O sea, ya en español cuando uno conoce a alguien es como eh...**

Exacto (risas)... Yo iba con mi póster y era el único póster de toda la conferencia que hablaba de metalicidad de las estrellas M, sobre todo gente como más senior me decían: “ya, difícil el proyecto que te dieron, ah”, como que yo sentía que la comunidad estelar me tiraba al agua, ¿Por qué estai' haciendo esto? ¿Y por qué lo quieres hacer así? ¿Y con esa resolución? No vas a sacar nada *cachai*.

Finalmente funcionó el instrumento, tomamos datos, tuve datos suficientes como pa' poder ver que quizás había una tendencia que me podía explicar, habían unos índices que me podían decir la metalicidad de la estrella y lo publicamos. Ese fue mi primer paper como primer autor, fui a una conferencia y yo estaba ahí feliz al lado de mi póster, y ahí llega una de las persona que ha escrito hasta libros de esta cuestión, súper conocido un viejo, mira mi póster, lo lee, me toca el hombro y me hace así “dile a tu advisor que esto se tiene que hacer en una resolución más alta”, yo dije: “¿dile a tu advisor? Pero si el paper es mío, el póster es mío, dile a tu advisor” y me acuerdo que me molestó pero yo no sabía por qué me había molestado, y claro ahora yo lo veo y digo, me molestó porque fue súper condescendiente conmigo, podría haber dicho Bárbara, ¿Por qué no lo estás...? No me miró como un investigador como él, y no sé si habrá sido porque yo era joven o porque yo era mujer, pero dijo “dile a tu advisor”, dile a Jammy ¿no? Al hombre que está a cargo tuyo que esto tiene que hacerse en alta resolución.

Lo bueno es que ahí di una charla y todo el mundo estaba súper contento con este método y lo querían probar y fue bien exitoso, entonces en ese sentido al final fue como una recompensa, que logré hacerlo. Tuve la comunidad que al principio me dijo que peluo', esto no va a funcionar, finalmente si funcionó, no es perfecto, de hecho hay otros astrónomos que lo han tratado de mejorar y encuentro que no lo han mejorado tanto.

### **Utilizan tu base al final.**

Yo fui pionera en eso *cachai*, y a mi me costó mucho crearme el cuento, imagínate ya han pasado varios años y ahora me atrevo a decir, sí, yo fui pionera.

También siento que el haberme ido fue darme un regalo sin saberlo, o sea yo nunca en mi vida pensé que iba a tener una amiga de la India *cachai*, y en ese tiempo acá en Chile no había mucha inmigración, mis compañeras de casa una era de Taiwán, la otra era de Tailandia *cachai* (risas), entonces era otra vida, otros olores en la cocina, otras... (suspiro) entonces yo en ese sentido sí lo veo como un regalo porque eso hizo que yo mirara a Chile con otros ojos

después, hiciera comparaciones, que había cosas que había que mejorar y como había cosas que había que mejorar en el país en la que estaba que era Estados Unidos. Eso me hizo crecer y también desarrollar la persona que soy yo ahora, porque no hubiese vivido cosas que me pasaron allá que me hicieron concentrarme en cosas que yo digo: “pucha encuentro que esto es injusto, esto hay que solucionarlo, cómo lo hacemos” pensar en una forma más global.

**¿Cómo fue para ti el terminar de estudiar y volver a Chile, regresar con tu familia, redes personales? ¿Tuviste algún tipo de apoyo?**

Yo volví hace dos años, muy poquito. Volver a Chile sabí' qué fue como mudarme a otro país, no era como que yo me mudara a Chile, porque la primera cuenta de banco que abrí fue en Estados Unidos, el primer arriendo que tuve fue en Estados Unidos, la primera vez de todo fue en Estados Unidos o fue en Portugal, entonces cuando yo me vine a vivir acá a Chile, era como tengo que abrir una cuenta de banco porque acá no tenía una, entonces era como el tercer país *cachai*, me sentí mucho tiempo como extranjera en mi propio país, también porque pucha el Santiago que yo viví no es el mismo Santiago del de ahora, o sea yo me fui cuando el Transantiago todavía no estaba, yo tomaba las micros amarillas po'. También me di cuenta lo independiente que me había vuelto, ponte yo todo lo hacía yo po', nadie lo iba a hacer por mí, entonces llegar acá y como que tu familia te trata de ayudar y tu eres como, no si ya lo hice, uno crea ciertos patrones y al final los quieres seguir, bueno estoy en otra etapa ahora, estoy casada por ejemplo, que antes no estaba.

**Una vez que volviste a Chile, después de el pregrado, los posgrados, llegaste acá y eres académica ¿Qué crees que has entregado a la comunidad?**

Una de las cosas que hice es que me involucré inmediatamente en la Sociedad Chilena de Astronomía. Nunca me desarrollé científicamente acá, yo hice el pregrado acá, mi colaboración científica fue nula y nunca entendí muy bien los problemas que habían en la sociedad, y en esos 10, 11 años que estuve afuera, la comunidad astronómica creció mucho, se abrieron nuevos departamentos, llegaron nuevas personas, nuevos observatorios entonces vino mucha gente nueva, y al mismo tiempo mucha formación de estudiantes, entonces yo quería saber más o menos cómo estaba la comunidad. Ahora soy parte del directorio de la SOCHIAS, un trabajo que uno hace por dos años, parte de mi pega de directora es estar a cargo de las becas Adelina Gutiérrez. La Adelina es la primera astrónoma y la primera persona con un doctorado en todo Chile, ella es como uno de los fundadores del departamento de astrofísica. La vida de ella es bien interesante, porque ella fue hacer su doctorado cuando ya tenía hijos, tenía to', porque su marido que también era astrónomo ¡se quedó acá con los cabros chicos *cachai!*, ella se fue a Indiana. Ella falleció hace bien poquito. La beca es para ayudar a financiar viajes por ejemplo, de estudiantes que van a presentar sus trabajos en conferencias internacionales.

He tratado también de involucrarme en redes investigadoras, para ver que son las cosas que están pasando en otras áreas, yo estoy buscando cosas para apoyar, para apoyar a las mujeres, para apoyarnos entre nosotras y buscar aliados para hacer a Chile un país más justo finalmente pa' todos *cachai*. Pertenezco a Hay Mujeres y la idea es que yo también cumpla un rol como activo como de visibilizarme y ojalá escribir columnas y ir a la tele si alguien está ok *cachai*, como que me siento obligada a ir y si hay que ir a dar charlas tengo que ir *cachai*, he tratado hartito de involucrarme en divulgación, estoy dispuesta a ir a conversatorios, también a dar charlas científicas acerca de mi trabajo pero para un público general por ejemplo, entonces eso lo siento como un compromiso que yo tengo el volver acá a Chile.

**¿Qué es lo que más te gusta de pertenecer a la ciencia?**

En realidad yo si explico esto así, la gente va a decir pa' qué, si yo te lo explico en detalle lo que hago, que estoy mirando los espectros y estoy determinando los anchos equivalentes de las líneas, a nadie le va a interesar, pero el contexto dentro de lo que eso implica, así como formación de exoplanetas y finalmente la vida, en un contexto como súper entretenido.

Son satisfacciones que son súper personal, es porque que a mí me encanta ir me encanta ir al observatorio, me encanta sacar el espectro de estrellas y haberla adivinado solamente del color de qué tipo de estrella era y ya, tengo razón, es absurdo (risas)... como nuestros estudios nos llevan finalmente a poder llegar a respuestas a cosas, y yo creo que es la cosa que me maravilla de la ciencia que hago yo, es que yo todo esto lo hago con la luz, yo no voy a una estrella, no le saco un pedacito a la estrella y la miro en un microscopio, que es como la idea en general del científico, la astronomía se diferencia de otras ciencia en eso, de que yo no tengo un laboratorio que está al vacío que yo puedo repetir indefinidamente el experimento. Acá yo tengo que lidiar con el tiempo, con las nubes, si cambió la atmósfera, el mismo fotón no va a ser el mismo fotón que obtuve *cachai*. Esa parte me encanta, me encanta que sea solamente con luz. Entonces yo los datos los veo en el computador, no miro pa' fuera, uno pide tiempo de observación en los observatorios y ahora hay telescopios que uno ni siquiera va a observar sino que, uno dice qué objetos hay que observar, y gente que está allá te los observa y te los manda, como un delivery de datos, no sé *cachai*, un astrónomo puede trabajar desde su casa, en la universidad, en una oficina, *cachai*, no es que todos los astrónomos vayan y trabajen en un observatorio, en el observatorio lo que se sacan son datos.

Lo que me gusta ahora de estar en ciencias sobre todo, ahora que yo siento de que ha nacido un movimiento que quiere sacar la ciencia afuera, como + Ciencia para Chile ¿no? Con toda esta cosa del ministerio, yo también soy parte de Chile Científico que también es una plataforma de comunicadores de la ciencia que involucra científicos, entonces hay una interacción súper bonita para tratar de comunicar la ciencia, es como una forma para mí de darles a entender a ellos el porqué es interesante esto, porque es interesante que mandemos sondas por el sistema solar ¿no?

#### **¿Qué le dirías a las jóvenes que ahora están pensando en estudiar o no una carrera STEM?**

Mi consejo es que vayan a conversar, no se queden solamente conversando quizás con la persona que está a cargo de la vocación en sus colegios, sino que atrevanse, ahora con el e-mail o con las charlas. Si hay algo que ustedes se sienten interesadas, vayan a la universidad, vayan a un lugar donde ustedes crean que eso puede pasar, escriban e-mails, la peor cosa que te puede pasar es que no te contesten. A veces cuando llega quizás a estudiar algo pensando que es una cosa y termina haciendo otra y es porque uno se imaginó que era eso porque lo viste en la teleserie o donde sea y realmente no es lo mismo. Que se informen, que pregunten, que no pierdan la oportunidad de asistir a lugares y traten de interesarse en eso y busquen una persona pa' conversar acerca de eso, y que ellas pueden hacerlo todo. Ahora hay que querer hacerlo y uno no necesariamente tiene que ser la mejor en eso, yo como te digo yo, no era la mejor en mi universidad en lo que yo hacía pero me gustaba mucho.

**Muchas gracias por tu tiempo.**

## Apéndice B: Resumen entrevista Carla Hermann Avigliano

### ¿Qué pensabas en la adolescencia acerca de las mujeres y las carreras STEM? ¿Qué veías en el resto de tus compañeras de colegio? ¿Y compañeros?

La verdad es que cuando yo estaba en el colegio, como que... yo era una persona curiosa, entonces me gustaba tratar de entender el mundo, por qué las cosas pasaban como pasaban, me gustaba la astronomía, la verdad es que en esa época nunca tuve un rol femenino en ciencia, pero tampoco me preocupé en tenerlo.

En mi colegio habían hartos profesores de ciencia y la mayoría te motivaba a seguir haciendo ciencia, nunca tuve algo castrador digamos, y yo creo que eso se potenciaba principalmente por mi familia, que yo nunca me dijeron esto no es para niñas o algo de ese estilo. Ahora por otro lado también coincidía con que yo era una de las mejores alumnas, entonces me iba bien en todo, entonces obviamente los profes menos iban a estar en contra de algo así, porque me iba muy bien en matemáticas, en geometría, en física, en química, lo único en que me iba mal era en castellano, justamente a todos.. e historia, a todas las cosas que no eran de esa área no me iba bien.

### ¿Sabías la opinión de tu familia?

Con mi familia fue todo lo contrario, siempre me motivaron a ser como yo quisiese, digamos, como hacer lo que yo quisiese y como era buena nunca me negaron cosas. Ahora cuando yo entre a la universidad mi mamá se asustó un poco, cuando le dije, no yo voy a entrar a una carrera que es de física, como que se asustó, como que dijo de que vai a vivir, o sea típico, porque qué hace un científico, qué gana, dónde, entonces ella era más de la idea que estudiara geofísica directamente o ingeniería en algo, pero yo al final me decidí por entrar a la carrera en la Universidad de Concepción que se llamaba Ciencias Físicas y Astronómicas, que básicamente era una carrera en el cual, como al tercer año uno podía elegir entre física, ingeniería en física, astronomía o geofísica, entonces por eso me quedé allá por que te daban la opción.

### ¿Por qué quisiste estudiar Ciencias Físicas?

Sí, bueno, yo creo que la motivación de ciencias se la debo a mi papá. Que mi papá era una persona que todo el día, todo el tiempo me estaba como tratando de que yo me cuestionara mi entorno, ponte tú ¿Por qué el pasto es verde, por qué el cielo es azul, por qué el pasto crece pa'riba, por qué si saltamos volvemos a caer a la tierra, por qué la gente del otro lado del planeta no se cae, entonces él era todo el tiempo tratando de hacer que yo pensara, digamos. Entonces él fue como el que me inculcó a estudiar algo científico, como esa curiosidad de hacer las cosas, de ver las cosas, todo eso, y después entre a la carrera Ciencias Físicas y Astronómica por lo que te contaba antes, que era una carrera que te daba varias opciones, entonces no te hacía elegir tan cabrita lo que querías hacer, te daba más opciones, y bueno po' después ya entrando a esa carrera de alguna forma seguí física, y después seguí física cuántica y ahí ya seguí mi carrera.

### ¿Tuviste miedos? ¿Pensaste en no seguir?

Nunca pensé en dejarlo, en algún momento tuve miedo de como cuando uno es estudiante todo es más romántico todavía, como porque te gusta hacer esto, te gusta aprender, pero en algún momento empecé a cuestionarme qué hace un científico en Chile digamos. Dónde trabajan, cuáles son las posibilidades de desarrollarse en un ámbito como profesional, y sí tuve un poquito más de miedo ¿Cómo se desenvuelve un profesional en la ciencia? ¿Qué hace? porque uno siempre ve a los científicos como científicos locos, entonces en un momento me cuestioné eso, si iba a poder vivir de esto, pero fueron miedos momentáneos y después ya seguí con todo.

### ¿Alguien te animó y guió para comenzar a estudiar una carrera científica?

Yo creo que fue mi papá, sí, yo creo que fue sobre todo mi papá, mi mamá quería que estudiara cosas más como medicina.

**¿Existió un modelo a seguir en el mundo científico?**

La verdad es que no porque cuando yo estudié no había muchas profesoras mujeres, de hecho no había ninguna y es algo que yo espero hacer con las nuevas generaciones justamente, que se vean reflejados en una mujer y que uno también pueda ayudarlas po', claro darles un como rol de alguien que ya pasó por todas estas etapas y logró, de alguna forma tener éxito en el sentido de que para el científico lo más importante es que te contrate una universidad, entonces a mi ya me contrataron y de alguna forma eso hace que tu tengas más como poder para ayudar a las generaciones que vienen, y es lo que yo quiero, quiero que vean un estereotipo positivo y también por eso me gusta hacer como difusión de ciencia en general, en colegios y cosas así porque siento que es importante que los niños y niñas también, ambos digo, entiendan que el científico no es como este nerd, loco con los pelos parado, de blanco, que es como poco social, porque hay gente así, no lo discuto, pero no es todo el mundo.

**¿Cómo fue dejar el colegio y pasar a pregrado en la Universidad?**

Fui a un preu, fui a un preuniversitario, creo que, no me acuerdo pero quizás en esa época me gané una beca en el preuniversitario, porque me iba muy bien en el colegio, entonces creo que me gané una beca, creo, pero sí.

**¿Y personalmente?**

No, es que no me lo cuestioné, yo me llegué y me tiré no más, no me cuestioné esas cosas, de hecho cuando me fui a hacer mi doctorado afuera a Francia tampoco, fue como "Ah! está la opción, me voy", y cuando llegué allá me di cuenta de las complejidades, entonces como que siempre he sido así.

**¿Qué retos encontraste durante tu paso en la etapa de pregrado en la Universidad? ¿Quiénes fueron tus mayores apoyos?**

Dentro de la universidad sin duda fueron unos profesores, tuve profesores muy buenos que, uno es Carlos Saavedra que es el actual rector de la Universidad de Concepción, él fue mi tutor de tesis en el doctorado chileno, y él siempre me apoyó, él siempre vio algo que yo... típico que cuando uno es alumno es como "¡Ay! No sé cómo hacer esto, no me la puedo", pero él vio algo en mí, siempre apostó por mí y se la jugó por mí, me mandó afuera, me hizo los contactos, me envió cartas de recomendación, él se la jugó al cien por ciento. Otro profesor que me ayudó mucho fue Aldo Delgado, que él fue mi profesor de cuántica, de mecánica cuántica y me enseñó todo lo que sé digamos.

**Dentro de la universidad, entre tus compañeros ¿Había una buena relación? ¿Alguien refuto el desarrollo de tu carrera por ser mujer?**

Sí, yo creo que sí, mira depende. Al principio éramos tanto que tampoco nos conocíamos. Entrábamos como cien personas a la carrera, entonces yo conocía algunos no más. El segundo año quedamos como treinta al tiro y de esa gente tuve un par de malas experiencias con niñas, había un grupo de niñas que se dedicaron a otra carrera, pero que yo siempre sentí que me tenían como mala, no sé po', de repente escuchaba rumores que hablaban de mí, no sé porqué tampoco, me imagino que quizás envidia, si yo creo que eso fue algo como que me afectó digamos, y quizás incluso no decidí otras áreas porque estaban estas personas y yo sabía que no me iba a llevar bien.

**¿Cómo fue para ti continuar con tu formación científica? (Doctorado y Postdoctorado)**

Yo empecé mi doctorado acá en Chile pero como al año y medio de haber estado haciendo el doctorado, salió la opción de seguir un doctorado en cotutela con Francia, pero resultó que cuando me fui a Francia al final hice el doctorado completo allá y en paralelo terminaba de hacer el de acá, entonces no fue cotutela como se había planteado en un comienzo. En mi caso no fueron así, al final hice un trabajo completamente distinto y termine dos trabajos diferentes en ambos lugares, pero no fue una súper buena experiencia me tocó trabajar en un equipo de élite mundial, se ganaron el Nobel mientras yo estaba haciendo el doctorado, entonces no po' una historia para nunca más contar.

### **¿Qué dificultades encontraste?**

Creo que la dificultad que tuve fue de idioma, como que mi inglés en esa época no era tan bueno, lo perfeccioné allá de hecho, y no hablaba nada de francés entonces al principio me costó mucho la parte comunicacional. Y bueno po' después aprendí francés y eso me ayudó a tener mejor relaciones como humanas en general como desde la señora del supermercado, la señora del banco, la secretaria o secretario porque también hay, eso pero creo que la mayor dificultad fue esa, idiomática y también cultural porque obviamente también Francia o Europa en general es una cultura bien distinta de la de acá, ponte tu nadie se saluda de besos, todo es como hola y chao de lejito y nadie se siente mal.

### **¿Alguna comparación entre Francia y Chile en cuanto a las mujeres en ciencia?**

Fíjate que no, el problema es el mismo, también hay muy pocas mujeres en ciencias, de hecho creo que Francia es aún peor que Chile, como que Chile está en un 30% de mujeres en ciencias y Francia al menos los últimos números que yo leí del 2015, estaba como en un 24%, era aún más difícil.

### **¿Y sentiste alguna diferencia en comparación con otros estudiantes de doctorado?**

No, obviamente al principio sentí que quizás la gente que estudiaba en Francia tenía una mejor preparación, pero no era cierto en verdad, nuestra preparación era muy buena, pero al principio claro como uno viene de un país casi tercermundista te sentí menos, pero en verdad no era cierto.

### **¿Cuál crees que fue la principal recompensa que obtuviste después de estos años de estudio?**

Yo creo que la principal recompensa que tengo es el haber visto tres culturas completamente distintas, que son Europa, que son Estados Unidos y Chile que es como una mit... es como entre medio de los dos, como que ha tratado sacar lo mejor de ambos, quizás es un poquito más cercano al estilo de Estados Unidos, pero con una realidad de dinero muy distinta, entonces... creo que eso es lo que más valoro, el haber tenido la oportunidad de haberme formado en tres culturas muy diferentes y ver los pro y los contra de cada una y tomar lo mejor y eso traerlo a Chile e implementarlo acá.

### **¿Cómo fue para ti el terminar de estudiar en Francia y Estados Unidos y regresar a Chile?**

Yo quería volver, entonces nunca tuve problemas al respecto porque quería volver para acá, quería formar a la gente de la forma en que me formaron a mí, quería darle a mis estudiantes las oportunidades que yo tuve también, entonces siempre vi de forma romántica volver a Chile, como... entregar lo que yo había recibido, entonces esa fue mi visión.

### **¿Y volver a ver a tu familia?**

¡Ah! Eso fue sensacional porque es como volver a casa, con la familia, con los amigos, obviamente esta es tu patria entonces es mucho más fácil hacer amigos, compartir ciertas cosas porque es la misma cultura, no yo estoy súper feliz acá, me encanta estar acá la comida todo en realidad, me gusta mucho estar en mi país a mí.

### **¿De regreso a Chile tuviste algún apoyo y oferta?**

Sí, o sea cuando me devolví a Chile me ofrecieron una posición postdoctoral en la Universidad de Chile -o sea era mi segundo postdoc - y me recibieron súper bien, del equipo de Rodrigo Vicencio en la Universidad de Chile me recibió excelente, a pesar que no era el área de trabajo que él hacía, me recibió muy bien y... y tratamos de mezclar las dos áreas, la verdad una súper buena acogida. Y después de eso postulé a este concurso de la Universidad de Chile y me lo gané, y de hecho partí el viernes de profesora, pero ya soy oficialmente profesora de la Universidad de Chile en Beauchef.

### **¿Cómo fue ganar el premio L'Oréal Women For Science?**

En realidad ese concurso fue muy extraño, siempre quise participar pero como este concurso se da en todos los países y en Francia no podía participar porque no era francesa, en Estados Unidos no podía participar porque no era

estadounidense, entonces cuando llegué acá y vi el concurso dije que esta es la mía, o sea, igual yo sé que tengo un buen currículum, que he pasado por buenas cosas, así dije no ésta cuestión yo me la gano yo sé que me la puedo ganar, entonces siempre fui a ganar nunca pensé que no iba a ganar, siempre fue a ganar a ganar.

**¿La gente a veces no tiene la confianza para postular, crees que tiene que ver con el síndrome del impostor?**

Sí, nos pasa a todas. Yo también estoy viviendo eso, como me acaban de contratar siento ese síndrome del impostor, de como pucha podrían tener a alguien mejor, yo no debería estar aquí, eh.. como que casi como un impostor, como una persona que... como un mentiroso, eso es lo que uno siente, que no eres esa persona, eso le pasa a muchísimas mujeres en ciencia, me ha pasado en más de una oportunidad y ahora lo estoy volviendo a vivir porque estoy empezando una etapa nueva po', una etapa completamente nueva, ahora soy profesora *cachai*, me dicen prof... como todo formal la gente "profesora, profesora" y yo igual tengo 31 años no más entonces como que más encima soy la más joven del departamento, soy un bebé. Entonces bueno, sí.

**¿Y en otras etapas de tu vida también te pasó?**

Sí, igual me pasó. En el doctorado imagínate me pasó ultra porque era de una país tercermundista, mujer y estaba en el grupo del Nobel, entonces era como evidente como que yo no debía estar ahí, yo pensaba eso "yo no... no... si no soy..." pero me eligieron, me gané mi posición, saqué mi doctorado pero aún así uno siente.

**¿Cuál fue la situación más te marcó y que tuviste que pasar para llegar hasta tu cargo actual?**

Cuando yo estaba en Chile sentía que si las cosas no salían bien nunca era tu culpa, era como no porque no tenía el libro o no porque no tenía tal material o no sé, pero siempre había alguien responsable porque vivíamos en un país tercermundista y era más difícil hacer las cosas y lo que aprendí en Francia fue que... en Francia me fui a un lugar donde lo tenían todo, entonces si las cosas no funcionaban era por tú culpa, eras tú la que estabas haciendo algo mal porque tenías los libros, tenías las platas, tenías todo lo que tu necesitaras para hacer tu investigación lo tenías al lado, entonces ahí realmente se empieza como responsabilidad.

**¿Cómo empleaste lo aprendido en el pasado?**

Yo creo que hoy en día estoy pasando por un proceso de no tenerle miedo a la frustración, al fracaso, por ejemplo ahora que me contrataron obviamente se espera mucho más de mí porque soy profesora ahora, y obviamente te da miedo po', te da miedo como no estar a la altura de lo que la gente piensa o espera. Así que estoy en ese proceso, como de entender que incluso si ese fuese el caso, si es que no me va bien y no logro hacer las cosas, de lo fracasos se aprende no más y ya, no es más grave que eso.

**¿Qué es lo que más te gusta de pertenecer a la ciencia?**

Lo que más me hace feliz de hacer ciencia creo yo es esto, cómo desarrollar esa capacidad para entender el mundo que te rodea, como por ejemplo yo soy cristiana, entonces de alguna forma siempre la gente piensa que uno no puede ser cristiano y científico al mismo tiempo, como que se contraponen y para mi no es así para mi la ciencia es como otra forma de llegar a la misma cima y tratar de entender el mundo y como todo lo que nos rodea funciona a través de las matemáticas y de la física y de las leyes de la física, tratar de modelar lo que nos rodea, entonces creo que eso es lo que más me hace feliz de hacer ciencia, como tratar de entender.

**¿Qué le dirías a las jóvenes que ahora están pensando en estudiar o no una carrera STEM?**

Yo les diría que si les gusta hacer ciencia, si les gusta ser curiosa, si les gusta como esa aventura del saber que le den, o sea que se atrevan, que no sientan que porque son mujer hay algún tipo de limitación, y en absoluto no tiene nada que ver. De hecho es más yo estoy convencida de que a nivel social y a nivel de ciencia la diversidad de la gente que hace ciencia hace que ésta rama sea completa, entonces está bien tener mujeres en ciencia porque vemos las

cosas desde otro punto de vista, entonces creo que es súper importante y creo que más que todo que no tengan miedo, porque la mujer siempre es como más temerosa, no siempre pero es como un estereotipo de que la mujer tiene que probarle algo al mundo ¿me entiendes?

### **Hoy siendo Dra. en Física ¿Cómo has contribuido desde tu área al conocimiento?**

Ahora después yo me fui a Estados Unidos e hice un postdoctorado en generar luz con propiedades cuánticas, ¿ya? Que son los estados de luz que de hecho la gente hoy en día usa en la detección de ondas gravitacionales.

Después me vine acá a Chile a hacer un postdoctorado y ahí me uní a otra área que es el área de los cristales fotónicos, y ahí fue el último trabajo que hicimos sobre el grafeno, que básicamente, bueno el grafeno es uno de estos materiales que está súper de moda y en boca de todos, y nosotros trabajamos con grafeno pero óptico, significa que ópticamente modificamos el índice de refracción de un cristal para que tenga la estructura de un grafeno y en vez de electrones que se propagan en este material como es el grafeno de verdad, nosotros vemos que la luz de propaga en este grafeno óptico y tratamos de mapear las propiedades de los electrones a la luz. Eso básicamente, es un mapeo, como un teatro, básicamente como no es tan fácil entender las cosas que pasan a nivel, cuando tu tienes materiales hay muchos grados de libertad y es muy difícil a veces comprender la física que hay detrás y uno puede tratar de entender mejor estas áreas en un teatro básicamente, y en este caso el teatro es general algo parecido al grafeno pero grafeno óptico y simular los electrones o los movimientos de los electrones pero con luz y eso es lo que hacemos básicamente. Entonces nosotros probamos en nuestro último trabajo que podíamos tener canales de localización de luz en dos canales distintos al mismo tiempo, que eran los canales S y los canales P y eso es súper importante porque quiere decir que por el mismo conducto, por la misma manguera tu puedes mandar información en dos canales distintos que no se ven, entonces como que maximizas la opción de mandar información, eso fue lo que hicimos.

### **¿Información de cualquier tipo?**

Bueno en este caso es más información de lo que hace hoy en día por ejemplo las fibras ópticas, que uno manda pulsos de luz que van marcando 1001, bueno esto es lo mismo, pero probamos que en estos circuitos -que también son como fibra no son iguales pero son como circuitos electri...cañerías- probamos que aparte de mandar luz en el estado fundamental podíamos mandar en su estado excitado y podemos tener un canal extra de comunicación, es eso más que todo.

### **¿O sea que puede tener un fin utilitario a corto plazo?**

Sí, absolutamente. Sí puede tener aplicaciones, igual siempre hay que tener claro que nosotros los científicos en general hacemos ciencia fundamental, o sea, esto puede tener alguna aplicación en algún futuro, pero no es lo que nos interesa.

**Muchas gracias por tu tiempo.**

## Apéndice C: Guión versión 03

### NARRADOR (V.O)

El aporte de las ciencias exactas y naturales al desarrollo de la humanidad, va desde el descubrimiento de nuevos cuerpos estelares hasta la cura de enfermedades mortales como el tifus o la poliomielitis. Sin embargo, pocas son las mujeres que figuran como responsables de estos hallazgos, por lo cual resulta esencial revisar las posibles causas, además de aportar a la progresión equitativa de las condiciones y oportunidades.

Por ejemplo, de las 1.625.058 chilenas que vivían en 1907, siete eran médicas, 10 eran dentistas y solo 10 eran farmacéuticas. Hoy claramente hay muchas más mujeres ejerciendo en ciencia ¿Quiénes son y dónde están? ¿Cómo es hoy en día para ellas construir una carrera de investigación?

(Intro de la serie. Bárbara Rojas Ayala, Doctora en Astronomía)

### BÁRBARA

Cuando era niña me gustaba mucho aprender y eso me convenció de que nada era imposible de entender, incluso las cosas que más me costaban, como las ecuaciones de química. Es por eso que antes de entrar a la universidad me imaginé en muchas carreras, desde abogada a geofísica, sin embargo, nunca pensé en ser astrónoma, siempre lo vi como un hobby; alguien que usa un telescopio para mirar al cielo.

Al final entré a Ingeniería en la Chile, porque tenía un plan común que me daría dos años más para poder elegir. De todas formas, al llegar al tercer año de carrera, seguía sin tomar una decisión. Fue entonces cuando alguien me dijo: “¿Por qué no vas a los cursos de astronomía?” Los tomé y me encantaron.

Finalmente decidí optar por astronomía y durante mi último semestre conocí a la investigadora María Teresa Ruiz, “la Cuca”. Ella había hecho un catálogo de estrellas y su idea era que identificáramos a las llamadas “enanas M”. Estas son las estrellas más chiquititas y frías, aún cuando siguen siendo mucho más grande que nuestro planeta. También conforman el 70% de nuestra galaxia, aunque son invisibles a nuestros ojos. Yo no lo sabía, pero este sería un tema que marcaría mi futuro.

Cuando estaba en la U, siempre supe que debía continuar mis estudios en algún doctorado, sin embargo lo veía como algo lejano, ya que había perdido a mi papá al comenzar la universidad, teníamos poco dinero y yo estudiaba con crédito. Por suerte, en 2004 me gané una pasantía en el observatorio del cerro Tololo, allá habían muchos investigadores gringos y europeos que me decían “postula en Estados Unidos, allá van a pagar tu educación y al mismo tiempo te van a dar un salario con el que puedes ir pagando la deuda de acá”. Entonces decidí irme a la Universidad Cornell, no porque era el mejor lugar para mí, sino por la plata.

Ya en el doctorado escogí un tema difícil pero interesante. Se había descubierto que las estrellas ricas en metales, es decir, cualquier elemento distinto al helio e hidrógeno, al parecer tenían más planetas gigantes. En las enanas M se había tratado de estimar su metalicidad, pero los métodos convencionales no habían dado buenos resultados. Así que el objetivo de mi tesis era obtener un método para estimar la cantidad de metales en las M, lo que nos ayudaría a encontrar planetas habitables cercanas a nuestro sistema.

Entonces empecé súper entusiasmada, fui a conferencias para conocer a expertos, pero también estaba nerviosa: tenía que hablar en inglés con académicos famosos, mi proyecto era el único que trataba el tema

y el resto de los investigadores me decía que era demasiado difícil. Sin embargo, a pesar del poco apoyo, cuando tuve datos suficientes para hacer un método, lo publicamos y ese fue mi primer artículo científico.

Para el siguiente congreso exhibí con orgullo mis resultados, a todos y todas pareció gustarles, excepto un experto en el tema.

#### EXPERTO

Dile a tu supervisor, que esto se tiene que hacer en una resolución más alta.

#### BÁRBARA

¿Dile a tu supervisor? Pero si la investigación la hice yo. No me miró como un investigador como él, y no sé si habrá sido porque era joven o porque era mujer, pero dijo, dile a James, como insinuando, 'al hombre que está a cargo tuyo'.

Lo bueno es que di una charla y los asistentes estaban súper contentos con este método, no es perfecto pero funcionó, y me costó mucho crearlo pero fui pionera de un método que se usa en todo el mundo.

Después de 10 años regresé a Chile y lo primero que hice fue unirme a la sociedad de astrónomos llamada SOCHIAS, en donde tuve un puesto directivo. Por otra parte, participo en la Red de Investigadoras para ver qué está pasando en otras áreas, para apoyarnos entre nosotras y así hacer un país más justo para todos.

Sé que lo que hago es difícil de entender, la luz para mi es todo. Es como si pudiera leer la luz de las estrellas y a través de ella saber cuál es su edad y su historia, conocer su composición y tamaño. Puedo también encontrar nuevos planetas y buscar vida en nuestra galaxia. Lo mejor de todo es que ni siquiera necesito estar en un observatorio, puedo hacerlo desde mi propio dormitorio.

Hoy, además de lo ya dicho, me dedico a compartir lo que sé y lo que hago: escribo columnas, voy a la tele, doy charlas, hago todo lo puedo para que se comprenda que nosotras también hacemos ciencia.

#### NARRADOR (V.O)

Al igual que Bárbara, muchas investigadoras y académicas recorrieron sus propios caminos con obstáculos y recompensas, aportando desde su área al conocimiento. La participación de la mujer hace a nuestras comunidades científicas más diversas y eficientes, porque si atacamos un problema desde distintos puntos de vista, nos llevará a mejores y más rápidas soluciones.

#### BÁRBARA

Si se sienten interesadas en algo, pregunten en la universidad, contacten a las expertas, asistan a charlas. Ustedes pueden hacerlo todo, hay que querer hacerlo y uno no necesariamente tiene que ser la mejor en todo para intentarlo. Yo no era la mejor estudiante de mi universidad, pero me gustaba mucho lo que hacía.

FADE TO WHITE.

**Apéndice D: Guión versión 05****TEXTO EN PANTALLA**

P1 Si te pidiera que pensaras en un profesional que se dedica a la ciencia y es el mayor referente de las nuevas generaciones de astrónomos ¿Cómo te lo imaginas?

**BÁRBARA (V.O.)**

Sekas de la ciencia. En este episodio: Bárbara Rojas-Ayala.

FADE IN:

**BÁRBARA**

Cuando tenía tu edad me imaginaba en muchas carreras, pero incluso cuando ya estaba en Ingeniería, seguía indecisa sobre qué área me gustaba más. Un día alguien me dijo: “¿Y si tomas los cursos de astronomía?”.

Pensé ¿Por qué no?... Y me encantó, me di cuenta que quería ser astrónoma, sin embargo, significaba que debía seguir mis estudios en un doctorado ¿Pero cómo seguir... Si había perdido mi papá al comenzar la universidad, teníamos poco dinero y yo estudiaba con crédito? ¿Cómo seguir con mi sueño?

En ese momento decidí buscar y postular a todas las oportunidades que se me presentaran. Fue así como durante mi pasantía en el observatorio del cerro Tololo, descubrí que en Estados Unidos pagaban la educación y un sueldo a los estudiantes de doctorado ¿Debería postular?

Tenía miedo, debía dejar todo atrás... pero sabía que valía la pena y finalmente me atreví a ir más allá de lo que conocía.

Ya en el doctorado escogí un tema tan difícil como interesante: La metalicidad en las enanas M. Las enanas M son las estrellas más chiquititas y frías, aún cuando son más grande que nuestro planeta. También conforman el 70% de nuestra galaxia, aunque son invisibles a nuestros ojos. Por otra parte, la metalicidad es la abundancia de elementos distintos al helio e hidrógeno en la composición de una estrella y al parecer, las estrellas ricas en metales tienen más planetas gigantes. En las enanas M los métodos convencionales no servían, así que mi objetivo era crear un método para estimar la cantidad de metales en las M, lo que nos ayudaría a encontrar planetas habitables cercanas a nuestro sistema.

Comencé a ir a conferencias para conocer a expertos, a exhibir mis ideas y compartir posibles caminos, pero el resto de los investigadores solo me decían que era demasiado difícil para mí.

En ese momento entendí dos cosas: 1)Cada vez que te atreves a hacer algo nuevo, siempre habrán otros que te desalienten de lograrlo, ya sea porque ellos no pudieron o porque les asusta que su realidad cambie. 2) Mi método no sólo haría que los investigadores advirtieran el gran potencial de las M, sino que también él mío y el del resto de mis colegas. Así que me esforcé como nunca antes y en cuanto tuve datos suficientes, propuse uno de los primeros métodos funcionales para entender estas estrellas.

Como una segunda oportunidad, me presenté orgullosa en el siguiente congreso, aún cuando algunos menospreciaban mi trabajo.

### EXPERTO

Dile a tu supervisor, que esto se tiene que hacer en una resolución más alta.

### BÁRBARA

¿Dile a tu supervisor? Pero si la investigación la hice yo. No sé si habrá sido porque era joven o porque era mujer, pero no me miró como un investigador como él.

A pesar este momento, la mayoría de los asistentes me felicitó por los resultado. No era perfecto pero funcionó y me costó creerlo, pero soy pionera de un método que se usa en todo el mundo.

Sé que lo que hago es difícil de entender, es como si pudiera leer la luz de las estrellas y a través de ella saber cuál es su edad, su historia, composición y tamaño. Puedo encontrar nuevos planetas y buscar vida en nuestra galaxia. Lo mejor es que no necesito estar en un observatorio, puedo hacerlo desde mi propio dormitorio.

Hoy comparto lo que sé y lo que hago, quiero que entiendas que nosotras también hacemos ciencia. Pero tú, si estás interesada en algo, asiste a charlas, contacta a las expertas. Tú puedes hacerlo todo y brillar con tus propios logros. Yo no era la mejor estudiante, pero me gustaba mucho lo que hacía.

FADE TO WHITE.

## Apéndice E: Planificación del test.

**Planificación de los grupos focales<sup>35</sup>:** Son entrevistas colectivas, en donde un moderador sirve de guía durante la discusión de los participantes, quienes son enfrentados a un tema propuesto por el equipo de investigación. En cuanto a las características de estos colectivos, los grupos deben conformarse entre 6 a 8 integrantes, deben provenir de contextos similares y la temática a discutir debe ser interesantes tanto para el equipo de investigación como para los participantes a estudiar.

**35** Mella, O. (2000). *Grupos focales (focus groups): técnica de investigación cualitativa*. Recuperado el 5 de diciembre de 2018, de Universidad Alberto Hurtado: <http://repositorio.uahurtado.cl/handle/11242/8439>

**Definir el propósito del estudio o proyecto:** Se busca identificar posibles problemas dentro del guión narrativo y corroborar si la implementación de esta pieza, dentro del grupo de estudiantes mujeres de 1° a 4° medio, está correctamente enfocada y se cumplen los objetivos proyectuales.

**Determinar quiénes serán los participantes en el grupo focal:** La población a partir de la cual es escogieron los integrantes de los colectivos, son estudiantes activos de Centros de Educación de enseñanza media de la ciudad de Santiago. El segmento seleccionado son las mujeres de estos Centros de Educación. Los grupos focales serán 3 y estarán conformados por 8 participantes, un grupo de 2° medio y dos de estudiantes de 3° medio. Como criterio excluyente, deben aspirar a estudiar en un centro de educación superior.

**Establecer un plan de reclutamiento:** El contacto se generó a través de José Francisco Rojas López, quien actualmente tiene el cargo de orientador en el Instituto Cumbre de Cóncores Poniente en la comuna de Renca. Mediante su gestión, se pudo acceder al total de las participantes de los presentes grupos focales.

**Definir local, fechas y tiempos para las sesiones:** Salas de clases del Instituto Cumbre de Cóncores Poniente, los días 11 y 12 de diciembre. Cada sesión tendrá un tiempo estimado de entre 60 a 90 minutos.

### Definir un cronograma inicial del grupo focal:

- Recibimiento de los participantes en la entrada del lugar.
- Conversación informal: Durante 5 a 10 minutos se charlará sobre temas externos a la investigación, con el fin de incorporar, motivar y crear una atmósfera adecuada para iniciar posteriormente las dinámicas de discusión.
- Introducción a la discusión: a) Bienvenida general a todo el grupo, b) Consultar el consentimiento para grabar un audio de la discusión, c) Presentación del tema de investigación de manera superficial, d) Explicar las líneas a desarrollar durante la discusión.
- Proyección del material audiovisual.
- Ronda de preguntas.
- Agradecimiento a los participantes.
- Despedida.

**Identificar materiales que serán usados en las sesiones:** Papel sticker, plumón, computador, proyector data show, parlantes, celular y cámara fotográfica.

**Escribir las preguntas para la guía de discusión del grupo focal:** Al ser la detección de problemas en la narración uno de los propósitos principales para este test, las preguntas realizadas al grupo focal buscarán que las discusiones sean relativamente no estructuradas y abiertas, buscando aprender los temas más atinentes al grupo de estudio.

- Preguntas de apertura: ¿Me dan su consentimiento para grabar un audio de la discusión? ¿Podrían decirme sus nombres y edades? ¿En qué comuna viven?
- Preguntas introductorias: ¿Cuál fue la primera impresión que tuvieron al ver el video?
- Preguntas de transición: ¿Cómo imaginaban a las personas que trabajan en ciencia antes de ver el video? ¿Habían pensado en la ciencia como un posible futuro profesional?
- Preguntas claves: ¿Les surgieron dudas mientras veían el video? ¿Cuál creen que fue el mensaje que quiso entregar Bárbara a través de su testimonio? ¿Después de ver el video, qué piensan sobre las mujeres y la ciencia?
- Preguntas de término: ¿Con qué lección te quedas luego de ver el video?
- Preguntas de síntesis: Luego de un resumen de las respuestas, se realizan preguntas que se estimen necesarias para cerrar la discusión.

**Definir registro de la discusión:** Grabación y notas de campo con registros de resúmenes, citas y observaciones.

**Diseñar el plan de análisis:** a) Transcribir las grabaciones, b) Revisar tópicos que se repitan entre las participantes y destacar respuestas interesantes c) Separar citas fundamentales, d) Realizar conclusiones.

Test del audio a través de entrevistas.

<sup>36</sup> Universidad de Jaen. (s.f). *La entrevista en investigación cualitativa* [archivo PDF]. Recuperado el 9 de diciembre de 2018, de Universidad de Jaen: [http://www.ujaen.es/investiga/tics\\_tfg/pdf/cualitativa/recogida\\_datos/recogida\\_entrevista.pdf](http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/pdf/cualitativa/recogida_datos/recogida_entrevista.pdf)

**Planificación de la entrevista<sup>36</sup>:** Es una técnica de la investigación cualitativa para recabar datos, que se basa en el encuentro entre un entrevistador y un entrevistado. El investigador puede realizar sus preguntas desde cuestionarios altamente estructurados o desarrollar entrevistas abiertas donde las preguntas se efectúan a partir de las respuestas del informante.

**Definir el propósito del estudio o proyecto:** Se busca identificar posibles problemas dentro de el guión, además de corroborar que la implementación de esta pieza dentro del grupo de estudiantes mujeres de 4° medio está correctamente enfocada y se cumplen los objetivos anteriormente planteados para este proyecto.

Determinar quiénes serán las entrevistadas: Estudiantes de 4° medio. Como criterio excluyente, todas las integrantes deben haber dado la prueba de selección universitaria (PSU).

**Establecer un plan de reclutamiento:** Se realizará un llamado mediante redes sociales, donde se invitará a participar de forma voluntaria a las estudiantes de 4° para una entrevista.

**Definir local, fechas y tiempos para las sesiones:** En un lugar público cómodo para ambas partes. El día 20 de diciembre. Cada sesión tendrá un tiempo estimado de entre 15 a 20 minutos.

**Definir un cronograma para la entrevista:**

- Saludo y recibimiento de la entrevistada al lugar.

- Conversación informal: Durante 5 minutos se charlará sobre temas externos a la investigación, con la intención de crear una atmósfera adecuada para iniciar la entrevista.
- Introducción a la entrevista a) Consultar el consentimiento para grabar un audio de la entrevista, b) Presentación del tema de investigación de manera superficial, c) Explicar las líneas a desarrollar durante la entrevista.
- Presentación del audio.
- Ronda de preguntas.
- Agradecimiento a la entrevistada.
- Despedida

**Identificar materiales que serán usados en las sesiones:** Notebook, audífonos, celular y cámara fotográfica.

Escribir preguntas guía para la entrevista: Se llevará a cabo una entrevista semiestructurada, con el fin de modificar el temario de preguntas durante el transcurso del encuentro, en caso de que surjan temas importantes a explorar. También, esta clasificación permite al entrevistado expresar mejor sus opiniones y matizar con mayor libertad sus respuestas.

- Pregunta de apertura: ¿Podrías decirme tu nombre y edad? ¿En qué comuna vives?
- Preguntas introductorias: ¿Cuál fue la primera impresión que tuviste al escuchar el audio?
- Preguntas de transición: ¿Cómo imaginabas a las personas que trabajan en ciencia antes de escuchar el audio? ¿Habían pensado en la ciencia como un posible futuro profesional?
- Preguntas claves: ¿Te surgieron dudas mientras escuchabas el audio? ¿Cuál creen que fue el mensaje que quiso entregar Bárbara a través de su testimonio? ¿Después de escuchar el audio, qué piensan sobre las mujeres y la ciencia?
- Preguntas de término: ¿Con qué lección te quedas luego de escuchar el audio?
- Preguntas de síntesis: Luego de un resumen de las respuestas, se realizan preguntas que se estimen necesarias para cerrar la discusión.

**Registro de la discusión:** Grabación y notas de campo con registros de resúmenes, citas y observaciones.

**Diseñar el plan de análisis:** a) Transcribir las grabaciones, b) Revisar tópicos que se repitan entre las entrevistadas y destacar respuestas interesantes, c) Separar citas fundamentales, d) Realizar conclusiones.

## Apéndice F: Transcripción grupos focales

**Grupo focal 1:** Originalmente las chicas escogidas serían 8 estudiantes del 2A del Instituto Cumbre de Cóndores Poniente de Renca. Sin embargo, el orientador me hizo saber que un profesor del instituto se enteró de la actividad y pidió incluir a dos alumnas de otros cursos, a lo cual accedí.

Con antelación las participantes pusieron sus nombres en papeles stickers: Vania Cepeda, Ámbar Herrera, Francisca Gutiérrez, Rayén López, Jasmín Chaparro, Leslie Alva, Mallely Oñate, Marcela Gonzáles, Carmen Tapia, Patricia Escobar.

¿Me dan su consentimiento para grabar un audio de la discusión?

- Sí (todas).

¿En qué comuna viven?

- Renca (todas).

¿Cuál fue la primera impresión que tuvieron al ver el video?

- Interesante... llamativo.
- Es para niños, para adultos, para que los niños sepan que pueden hacer cosas.
- Igual se entendió lo que trata de decir.
- La idea principal.

¿Y si lo vieran en una red social lo verían?

- Yo creo que si se ve en una red social como Instagram, no muchos lo verían.

¿Qué más pensaron al verlo?

- Igual yo pienso que fue inspirador, ya que las mujeres no se toman mucho en cuenta. La animación fue inspirador por las mujeres que no se toman mucho en cuenta, ya que siempre son los hombres solamente que pueden hacer esto, estar en la ciencia.
- Igual como que se veía machismo en el video, por el sentido del...
- Experto..
- Sí! Como que altiro la tira pa'bajo.
- Pero igual había varias personas que se sentirían identificadas con el video y seguirían viéndolo.
- Sí (varias).

¿Cómo imaginaban a las personas que trabajan en ciencia antes de ver el video?

- A un científico loco.
- A un hombre.
- Sí! (todas).

¿Habían pensado en la ciencia como un posible futuro profesional?

- Sí! (varias).

¿Qué carrera habían pensado?

- Estoy procesando mi idea... (risas).
- En sí las carreras que... tienen como... ese tipo de estudio, en general es como difícil y todo eso e igual hay personas que como que... al ver que es difícil no se atreven del todo, como que buscan opciones más fáciles. O sea, a mi si me interesan algunas carreras que tengan como esos... eh... ciencias (risas), y no porque sean difíciles, porque como

usted dijo, todas las carreras son difíciles... y entonces eso, o sea... pero no por eso uno se tiene que echar para atrás y buscar otras cosas.

**¿Y ustedes?**

- No sé, la idea de tratar de cambiar el mundo, de hacer como cosas que hagan un mundo mejor igual es como llamativo, así como para que en el futuro las generaciones que vengan sepan que nosotros tratamos de ayudarlos un poco.
- Ya Jasmín! tírate (risas).

**¿Jasmín? Estoy esperando tu respuesta (risas)**

- No es que... o sea, yo desde pequeña que he querido meterme como así como en la ciencia, medicina y cosas... pero igual por temas como en el video así, por temas de plata y cosas así, igual uno se tira pa'bajo. Y problemas igual familiares y otras cosas que incumben ahí, pero... no sé como que todavía sigue ese sueño, de entrar a la universidad, de estudiar medicina y otras cosas.

**¿Y ustedes? Algo que quieran aportar.**

- O sea, a mi por lo menos no me gusta la... esto... la ciencia, no es como ¡oh que bacán! No, yo por lo menos no lo haría, pero si... pucha si hay más personas como nosotras, las chiquillas, y si lo estudian bacán igual porque, sacan la cara igual por las mujeres igual, digo yo no sé (risas).

**¿Les surgieron dudas mientras veían el video?**

- O sea, es que el video igual fue súper específico y concreto, yo creo que cualquiera que lo ve lo entendería.

**¿Ninguna? ¿Todo quedó súper claro?**

- Sí (varias).

**¿Cuál creen que fue el mensaje que quiso entregar Bárbara a través de su testimonio?**

- De que las mujeres si pueden, que las mujeres también pueden hacer cosas que hay hombre que también pueden hacerlo, no tan solo los hombres pueden hacer eso de la ciencia.

Y que no porque le falte *money* (risas) plata, porque le falte eso va... lo va a dejar'po.

- Sus sueños.
- Si se puede, todo es posible (risas).
- Tenemos que perseguir nuestros sueños...
- Habla más alto (risas).
- Tenemos que perseguir nuestros sueños, que no porque las personas digan lo contrario, que no lo puedes hacer, significa que sea cierto.
- Y que si nos tiran pa'bajo, tenemos que subir no más.
- Cada cosa tiene sus consecuencias y hay que afrontarlas.

**¿Mallely?**

- Que no porque haya mucha gente creyendo que las mujeres no pueden hacer lo mismo que los hombres, significa que nosotras tenemos que estar en la casa haciendo el aseo, cocinando, cuidando a los niños. Ya no estamos en los tiempos antiguos, todo está... y uno... hay que seguir los sueños no más que uno tenía... y eso (risas).
- O sea en general, yo creo que igual trato de demostrar que el hombre está súper valorado, así como mucho y que la mujer no... y después de que lo que ella hizo igual... fue un aporte obviamente, que quería demostrar que cualquier persona puede hacerlo, un hombre, una mujer, lo que sea, las discapacidades que tenga, podemos hacer de todo.
- Hay que arreglárselo de alguna forma para conseguir a lo que uno quiere llegar.

- Igual el tema de la familia como que tira mucho, o sea... por ejemplo, hay muchas veces problemas en la familia que tiran para abajo y no podí hacer lo que tu querí porque no podí dejar de lado lo que está pasando.

- La familia también es parte esencial, lo que es la motivación y todo eso.

Igual lo que dice la Andrea esta bien, que la motivación es como lo inicial, o sea, si uno puede tener un sueño y todo pero si se queda en eso va a lograr nada, pero muchas personas deportistas, en general tampoco han tenido apoyo y también han sobresalido a nivel mundial.

**¿Después de ver el video, qué piensan sobre las mujeres y la ciencia?**

- Que podemos hacerlo'po.

- Que tu sexo no define lo que tienes que estudiar, lo que tení que hacer desde un punto de vista social y todo eso.

Uno como que igual... (¿?) tienen miedo a ser juzgado y todo eso.

**¿Fran?**

- Lo estoy pensando...

La idea igual es como que no lo piensen tanto, solo díganme lo que opinan, al final es lo que más me va a ayudar. Porque la idea es que el video también llegue a chicas como ustedes.

- ¿Cuál era la pregunta?

**¿Después de ver el video, qué piensan sobre las mujeres y la ciencia?**

- Que (¿?) la mujer prácticamente, no por ser mujer la tienen que discriminar para lo que quiere estudiar o no, ella es libre de elegir. Y Chile más que nada está puesto en una muy mala visión con los hombres, la discrimina por todo y eso es injusto.

- Y no por ser mujer hay que darle menos importancia y subestimarla y que la mujer tiene los mismos derechos que los hombres...

- O sea, de por sí todos tenemos los mismos derechos.

**¿Con qué lección te quedas luego de ver el video?**

- Que todo se puede, que si uno se lo propone, se puede. A pesar de todos los problemas que uno tenga, se puede lograr.

- Se puede llegar leeeeeejos, como ella.

- Na' que... no importa de dónde vengamos, ni quién seamos, si queremos hacer algo, tenemos herramientas, tenemos apoyo, tenemos mujeres que también lo han hecho entonces... nos da la motivación de seguir adelante y hacer lo que queramos.

- Nos da un ejemplo de vida, para seguir creciendo.

- Igual eso de las clases sociales, de clase baja.... igual se le mira mal a uno.

- Si porque si uno llega y dice, no soy de Renca... ¡Ah! no la comuna Renca La lleva... que vergüenza'po (risas).

- Imagínate si uno es de la Tucapel, guardan todo (risas).

- Que te vaya bien en la tesis, porque nosotras lo entendimos y yo creo que ellos también lo van a entender.

- Las mujeres pueden hacer lo mismo que hacen los hombres.

- No dejarse llevar por los prejuicios de la gente, que eso igual como que va hundiendo a la persona.

- Y que nadie nos diga que no.

- Que nos den las mismas oportunidades.

- O simplemente no escuchar los comentarios que... o sea que son mal, porque al final te desgastai tú y decaí'po.

- Igual con el tema del apoyo, tal vez no vai a tener el apoyo de tu familia o algo así, pero lo tení de tu amigo o otro familiar.

- Al final siempre va a haber alguien apoyándote...

- Que te tire pa'riba.

- Siempre va a haber gente que te apoye y gente que critique, y hay que saber con qué persona quedarse (risas).

Esas eran las preguntas y la última parte en realidad quería saber si querían hacer algún comentario que tal vez no les haya preguntado y que crean que es importante que lo sepa, o que solo quieran compartirlo. Aprovechando que están todas aquí. ¿Cualquier comentario?... eso, muchas, muchas gracias por todas sus respuestas, son súper importantes para mí en este momento. Gracias a ustedes.

(aplausos).

**Grupo focal 2:** Grupo de 6 estudiantes del curso 3° medio A del instituto de Cumbre de Cóndores Poniente de Renca. Con antelación las participantes pusieron sus nombres en papeles stickers: Julianna Luengo, Millaray Aguilef, Lizbeth Salgado, Damian Oyarce, Paulina Cuevas, Tamara Fuentes.

¿Me dan su consentimiento para grabar un audio de la discusión?

- Sí (todas).

¿Cómo se llaman, qué edad tienen y dónde viven?

- Me llamo Julianna Luengo, vivo aquí en Renca y tengo 16 años.
- Me llamo Millaray Aguilef, tengo 17 años y vivo acá en Renca.
- Me llamo Lizbeth Salgado, tengo 17 años y vivo al frente (risas).
- Me llamo Débora, pero me gustaría que me dijeran Damian, vivo acá en Renca y tengo 16 años.
- Me llamo Paulina, tengo 17 años y vivo acá en Renca también.
- Me llamo Tamara, tengo 17 años y vivo aquí súper cerca, a dos cuadras (risas).

¿Cuál fue la primera impresión que tuvieron al ver el video?

- Que no es tan difícil de entender por la animación que tiene.
- Sí, como los gráficos, los dibujos. Se entiende demasiado bien.
- A mi me gustó la introducción, sentí que... como que introdujo muy bien el tema, te puso en situación.
- Me gustó como que pusieran de modelo a una mujer, para que vean cómo vamos... como metiéndonos más en las cosas que antiguamente eran más como para hombres, y cosas así.
- Y que las mujeres no sean solo sean las blancas, porque también habían otras de hartos colores.
- Me pareció bastante interesante... quizás los dibujos, porque realmente ayudan mucho a entender y lo hacen mucho más interesante a algunas personas que no le gustan ver videos charlas y eso, prefieren ver dibujos porque es como más divertido, y además como que igual el video tiene buenas intenciones.
- Claro como que lo hace más dinámico y el narrar la historia e ir cada dibujo que tenga que ver con lo que se está narrando, hace que sea más fácil de entender y que sea más dinámico y más divertido.
- El video no tiene como ningún lenguaje como complejo, sino que todas las personas pueden prácticamente como entender lo que dice el video, y se complementa muy bien con los dibujos y todo, y como dice mi compañera es más divertido de ver.

En la introducción yo puse subtítulos, yo lo había puesto porque imaginé, que tal si hay alguien que no escucha... entonces así es más inclusivo ¿Les molesto que estuvieran ahí?

- No (todas)

¿Cómo imaginaban a las personas que trabajan en ciencia antes de ver el video?

- Yo me lo imaginaba como alguien que tenía que ser muy experto en algo y no, o sea, solo tiene que gustarle lo que hace y puede llegar lejos.
- Alguien así demasiado inteligente, lo típico, que usa lentes...

- Como a alguien que le gusten mucho las fórmulas y que le pegue mucho a ese tipo de...
- Muchas computación.
- Como súper inteligente.
- No necesariamente un hombre, yo por lo menos, si a mi me preguntan si alguien que trabaje en ciencias yo creo que la mayoría de las personas van a responder un hombre trabajando en ciencia, pero en realidad como que hoy en día eso se está equiparando.

#### ¿Habían pensado en la ciencia como un posible futuro profesional?

- Sí.
- Sí, yo también. Siempre me ha gustado la ciencia, pero igual no es como que sea mi punto fuerte, pero me gusta.
- Me gusta la ciencia, pero yo he pensado estudiar algo relacionado con la salud, entonces se relaciona, pero no completamente. Pero eso, de hecho como que lo tengo muy ahí.
- Yo igual estaba pensando en estudiar física, porque me gusta demasiao, como algo que me saca de... de mi... no sé... es como algo muy... muy loco.
- Es tu zona de confort.
- Sí.
- A mí me gusta química por las fórmulas, me encanta trabajar con fórmulas. Pero igual, no es como que sea en lo que mejor me vaya, pero me divierte, me gusta mucho.

#### Bueno igual, justo en este caso a ella no le iba bien en eso (risas)

- A mi igual siempre me daba miedo estudiar algo así, siento que no me la voy a poder pero todo es posible.
- Esa es otra cosa que refleja el video, de que nosotros sí podemos, pero no estamos tan enfocados a lo mejor, pero si podemos. No porque tengamos las mejores notas o no seamos los mejores en lo que queremos hacer, significa que no vamos a poder hacer lo que queremos. Que eso es algo súper lindo igual que refleja el video.
- Sí.
- Que igual me gustan las fórmulas y todo eso pero, como especializarme más en eso... no gracias (risas).

#### ¿Les surgieron dudas mientras veían el video?

- No.
- A mí por lo menos no, porque fue como que te explicó harto entonces, lo entendí súper fácil.
- Explicó mucho sobre el tema, entonces como que no... siento que como que deajo (¿?).
- Como que lo explicó desde el inicio hasta el final, así súper bien entonces no quedó nada.

#### ¿Cuál creen que fue el mensaje que quiso entregar Bárbara a través de su testimonio?

- Que a pesar de que nos vaya mal en algo, si ese algo nos gusta igual podemos llegar lejos con... a estudiar esa... esa asignatura o las cosas que a uno le gustan.
- Y que por ser mujer no le va a ir peor que a un hombre, entonces, que el género no tiene nada que ver.
- Que en realidad uno puede hacer todo lo que uno quiera, pero tiene que tener las ganas y que a uno le guste, porque tiene uno que sentir como pasión por algo, y yo creo que así a uno le iría bien.
- Que mientras tú lo quieras, mientras tú realmente como que desees algo si te lo propones es posible lograrlo a base de esfuerzo. Que no es imposible.
- Como que entrega más de un mensaje. Entrega un mensaje de que sí podemos y el mensaje de que (risas) no porque seamos mujeres no vamos a poder estudiar lo que queramos, ciencias... lo que sea, psiquiatra... lo que queramos.
- Bueno al final si te gusta algo tení que seguir no mas'po, si al final... en la vida igual te vai a encontrar personas que te van a decir que no, o hombres que te van a decir no tu erí mujer, tu no hagái esto, cosas así'po. Pero en si, si te gusta tení todo el apoyo de personas que al final igual te van a rodear.
- Igual ese es otro mensaje que yo igual encuentro que trata de entregar. De que eso se tiene que acabar comple-

tamente, de que ahora más mujeres se están levantando y haciendo lo que realmente desean y eso como que...lo que decías tú, no porque un hombre te diga algo así como "oye dile a tu supervisor" como decía el video, signifique que eso vaya a seguir pasando, es algo que eso no hay que normalizar y hay que detener.

- Muchas veces las mujeres ya no... ahora ya no se siguen quedando como inferiores...
- Conformes.
- Sí, como algo así, igual hay muchas mujeres más metiéndose en estudios que antes eran como para hombre o cosas así. Y igual se puede lograr y uno no tiene que pescar cosas que otras personas le digan'po, si uno tiene que seguir sus sueños y lo que le gusta.

#### ¿Después de ver el video, qué piensan sobre las mujeres y la ciencia?

- Yo pienso que las mujeres como una mente maestra en la ciencia porque igual... tenemos como más mente y... igual como, es verdad eso que uno puede más que otras personas. Una mujer puede más que un hombre creo yo.
- Yo encuentro que, por lo menos en el video, a mi lo que me da a demostrar es que las mujeres en la ciencia se han ido apoyando de a poco, y que eso es lo que tenemos que hacer nosotras, apoyarnos para, bueno ya lo había dicho antes pero, como para no normalizar las cosas que están pasando ahora con el tema del machismos, los hombres, etc.
- Yo pienso que, como que el video demuestra que las mujeres ya no están visto como antes, las mujeres ya están como surgiendo más, como que ya no tienen miedo a lo que se supone que le tenían miedo antes, que como que ya se están liberando de todo eso.
- Se están arriesgando a hacer las cosas que le gustan sin pensar en la opinión de las demás personas.
- Y eso es bueno, porque tanto tiempo con una sola... como mirada de las cosas, como que... no podía ser, igual las mujeres han traído varios aportes a la sociedad así que, es algo bueno.
- Que la ciencia y la mujer no están separadas, o sea... no ¿Porqué? Es algo que se le ha atribuido antiguamente a los hombres, más que a nadie y... bueno el video nos demuestra que no es así.
- Lo bueno es que se están rompiendo estos estereotipos de que hay carreras para hombres y para mujer, y en todo lo demás, en la vida diaria igual. Ya no hay cosas para hombres y para mujeres y encuentro que eso es lo mejor que nos puede pasar, (¿?) que nos quita libertad de elegir, entonces se nos está brindando más libertad a todo.
- A mi personalmente lo que el video me mostró fue como que las mujeres y la ciencia se complementan. Porque tanto como la mujer, siento que como a veces tienen más... como que es más apasionada por lo que quiere ser y que realmente puede lograr todo lo que se proponga, simplemente tienen que seguir sus sueños sin (¿?) lo que te dicen, luchar por eso.

#### ¿Con qué lección te quedas luego de ver el video?

- Con que a pesar de que la opinión de los demás, tenemos que seguir nuestros sueños y hacer lo que nos gusta y solo pensar en la pasión que le tenemos a eso y hacer todo lo que uno quiera. Que se puede lograr.
- Yo creo que también, y agregando a lo que había dicho la Tamara, es que ya no hay género para carreras, o sea, ciencia, mujer u hombre, el género que sea o con el que se identifique ya no hay género, para ninguna carrera lo hay. Y eso, que el tema de no normalizar por favor (risas).
- Yo creo que no todo el mundo está deconstruido y siempre va a haber gente que hombre o mujeres que te van a echar pa'bajo y te van a decir que no podí porque erí mujer, y nunca hay que desistir porque todo se puede.
- O tratar de decir que no eres capaz de hacer eso.
- Que todo depende de uno, que al final tu querí tú... te vai a meter en la cabeza que tu podí'po. Que todo tiene que ver contigo.
- Yo pienso que el video dejo como demasiadas enseñanzas, como que nada es imposible, que nosotras podemos lograr lo que nosotras queramos ser o cualquier cosa, que como decía mi compañera ya no hay géneros para carreras, ya podemos ser todo lo que queramos, que las mujeres están surgiendo, que todo está cambiando, que al fin está cambiando todo y es bueno.

- Y las oportunidades nacen en el proceso, aunque no estemos decididos con lo que queremos, hoy en día podemos dejarlo más adelante, que se dan las oportunidades o se dan las facilidades entre comillas, para que eso ocurra.
- Yo me acuerdo haber leído un hilo en Twitter que salía que a lo largo de la historia, mujeres habían hecho cosas importantes y siempre se les atribuía a sus maridos, pero ahora esos logros son propios, son nuestros logros y eso.
- Creo que igual el video nos demuestra que podemos hacer todo lo que queramos y que ya simplemente no importa el género que sea, quien sea, la forma que tiene, si tuviste antes buenas notas, creo que eso ya da igual, esto ahora depende de uno y que simplemente si uno quiere hacerlo lo tiene que hacer, porque al final la vida es solamente una y uno nunca sabe cuándo le puede pasar algo, entonces igual hay que de cierta forma dejar los estereotipos, siempre van a haber estereotipos tanto como para hombre y mujeres, siempre han habido, y uno debería de a poco ya la sociedad comenzar a dejarlos, pero eso igual es como algo ya más complicado, entonces por eso uno tiene que ir de manera igual lenta, pero que se vaya logrando y eso es bueno porque ahora se están logrando y eso es igual como un gran avance, de que ahora ya no... igual como que, se acepten mujeres para cosas como de ciencia eso es un gran logro, que antes no se aceptaba y se veía mal.

**Esas eran las preguntas y la última parte en realidad quería saber si querían hacer algún comentario que tal vez no les haya preguntado y que crean que es importante que lo sepa, o que solo quieran compartirlo.**

- El tema igual de las notas y todo, si bien es cierto no nos limita cierta capacidad, si nos limita en otra parte, por ejemplo al momento de elegir. Yo por ejemplo quiero estudiar medicina, y si no me alcanza qué hago con mi vida, entonces quizás no agregarlo, pero siempre dejar en claro que siempre hay segundas oportunidades.
- Claro, ahí también entra el esfuerzo y el trabajo que uno tiene que poner a lo que uno quiere. La motivación es el primer empuje.
- Yo me acabo de quedar sin palabras (risas)

**Si no hay nada más que quieran comentar, gracias. Gracias por participar, por compartir sus opiniones también acerca de el video, si tenían alguna duda, y porque me ayuda mucho en mi título. Para lograr que quede bien y que llegue a chica como ustedes (...) que se puede, como yo pude, como Bárbara pudo, ustedes también van a poder. Así que eso, gracias a ustedes.**

(aplausos).

**Grupo focal 3:** Grupo de 6 estudiantes del curso 3º medio A del instituto de Cumbre de Cóndores Poniente de Renca. Con antelación las participantes pusieron sus nombres en papeles stickers: Savka Martinez, Camila Soto, Denisse González, Catalina Mancilla, Aylin Neira, Camila Valenzuela.

**¿Me dan su consentimiento para grabar estas entrevistas?**

- Sí (todas).

**¿Cómo se llaman, qué edad tienen y dónde viven?**

- Hola, soy Camila.
- Hola Camila (risas).

**Camilia, tu nombre edad y dónde vives.**

- Tengo 18 y vivo en Renca.
- Hola, soy Catalina, tengo 16 y vivo en Talagante.
- Hola, soy Aylin, tengo 18 y vivo en Renca.
- Hola, soy Denisse, vivo en Recoleta y tengo 17.
- Yo también soy Camila, tengo 18 y vivo en Renca.
- Yo soy Savka, tengo 16 y vivo en Renca.

**¿Cuál fue la primera impresión que tuvieron al ver el video?**

- Que estaba súper bonito, o sea la animación y todo, como que llamaba la atención.
- A mí me llamó la atención que la... como que la niña no se hacía problemas por decir lo que quería o por hacer lo que quería. O sea, como que le molestaba sí que las personas la cuestionaran.
- Por ser mujer.
- Claro, pero a ella no le interesaba eso.
- Que a mí en general como lo que me hace un poco de ruido, es el tema, por decirlo así el machismo. Que hay carreras que dicen que solamente son para hombres, pero llegan mujeres que sacan la cara por las mujeres...
- Como en minería
- Como en minería.

**¡Ah! ¿Ustedes son de minería?**

- No, científico. Pero en minería hay como 4 mujeres, de 28.
- Y hasta las mismas mujeres dicen: “no, si esa es una carrera de hombres”.
- Se minimizan solas.
- Pero eso es lo que destacó del video, que la... no se hizo problemas ella.

**¿Camila? ¿Quieres decir algo?**

- La historia es como bien emprendedora, de una... sin recursos, pagando créditos y ganarse la oportunidad, es cosa yo creo que de motivación más que de recursos. Si uno quiere puede.
- Y de seguridad también.

**No recuerdo tu nombre...**

- Denisse.

**Denisse ¿Alguna cosa que quieras aportar?**

- Yo creo que el video estuvo bien planteado, me aclaró que por ser mujer nosotras también podemos hacer cosas que son... bien machistas.

**¿Cómo imaginaban a las personas que trabajan en ciencia antes de ver el video?**

- Me imaginaba puros hombres.
- O sea yo... yo quiero estudiar ciencias. Quiero estudiar bioquímica, pero yo antes de querer estudiar eso, mi familia me decía que no, que... la mayoría era hombre, que tal vez no tenía la capacidad, pero yo le voy mostrando igual día a día de que no. Yo estoy decidida en estudiar eso.

**Si yo te digo, trabajadores de ciencia ¿Cuál es la primera idea que se te ocurre.**

- Que son solo hombres.
- No sé, también... como la diversidad de carrera. Si uno dice ciencias “¡Ah, no! Médico”. Astronomía también ligado a la ciencia. Yo también quiero hacer algo parecido, tomar ingeniería común dos años pa' pensarlo, que estoy entre irme a ingeniería civil química o industrial, pero la civil química también es lo mismo, está lleno de hombres en fábrica y todo, entonces...

**¿Camila?**

- No.

**¿Habían pensado en la ciencia como un posible futuro profesional?**

- Yo lo pensé en su momento, pero quería estudiar medicina, pero me metí a cursos de la Chile y empecé a investigar y si bien era entretenido y toda la cuestión, no me vi como eso, no me vi aprendiéndome bacterias, pensé que era... no sé. También, es cosa de informarse y por ejemplo, le tenía repudio a la sangre, no podía estudiar medicina.

- Pero eso lo podí ir superando si te gusta... yo también fui a los cursos, fui a los de anatomía y a mi no me gustaba la sangre, pero ahí yo me fui acostumbrando... y uno se va acostumbrando si es que le gusta, pero si es que no te gusta... Si te gusta lo vai a superar, ahí me di cuenta que no me gustaba (risas).

- Es importante conocerse...

- Entonces me fui por mi otro camino, por mí estudiaría música en este país surgir como músico es difícil, entonces también, el tema de moverse por otros países, para mí por lo menos yo no lo veo como una opción, entonces me fui por mi segundo amor que es la matemática.

**Igual matemática está ligado a la ciencia en ese sentido. Está dentro de las áreas que se piensan que son masculinas.**

- Pero es una ciencia más física, que química o biología.

- A mi la medicina me encanta, me encanta eso, no me da asco nada. Ese es mi punto. Ahí tengo que llegar.

No sé yo, por lo menos quiero estudiar psicología o sino igual la psiquiatría va con medicina. Pero estoy ahí, viendo ahí.

**¿Les surgieron dudas mientras veían el video?**

- Ehm, no... la verdad a mí me quedó todo claro.

- Estaba súper claro.

- Al principio del video, cuando empieza a decir la cantidad de mujeres que había en 1907, me pareció raro que existieran tan pocas en comparación ahora.

- Claro, era como... en 1907 había una cantidad de personas, pero de esas 7 eran doctoras o enfermeras, eran contadas con las manos literalmente. Pero también el video explica que ahora son muchas muchas más ejerciendo en ciencia, entonces el proyecto igual es... visibilizarlas.

- De hecho me acordé cuando fui al curso de genética, se habló de cuándo se... si mal no recuerdo, se descubrió el ADN, la que hizo el escaneo, nunca se habló de ella. Se habló de los dos doctores pero nunca se habló de ella. No me acuerdo de su nombre por lo mismo, no se le dio importancia pero a los otros dos se le dieron todos los créditos, mientras que a la otra que vio la foto y dijo "no, esto es", no se le reconoció nunca. No se le entregó el premio a ella, no se le entregó al que lo vio.

**¿Alguna duda que les haya surgido o comentario? Entonces estaba claro.**

- Sí, yo lo entendí.

**En la introducción yo puse subtítulos, yo lo había puesto porque imaginé, que tal si hay alguien que no escucha... entonces así es más inclusivo ¿Les molesto que estuvieran ahí?**

- No (todas)

- Igual con las caricaturas se entiende. Pero serviría el subtítulo.

**¿Cuál creen que fue el mensaje que quiso entregar Bárbara a través de su testimonio?**

- Que eso que dije yo, que con seguridad y con empeño uno puede salir adelante.

- No porque era mujer y que la rodeaban casi puros hombres, no la detuvo nada.

- Que las cosas más inesperadas suelen ser las mejores. Ella quería estudiar ingeniería y terminó estudiando astronomía.

- O sea, igual le gustaba la astronomía pero no se decidió por eso porque le tenía miedo, pero después cachó.

- Yo creo que el mensajes que ella quiso entregar era que... aunque minimicen a la mujer dentro de cargos así, científicos o cosas así, que nosotras también somos capaces.

- Que la mujer puede sacar igual la cara en carreras que son entre comillas para hombres.

- Como decían ahí para tener diferentes opiniones.

**¿Después de ver el video, qué piensan sobre las mujeres y la ciencia?**

- No sé si lo calificaría con-género. Porque igual demuestra que puede ser para cualquiera. Que es igual de difícil que los otros ramos.

- Que no por ser mujer va a entender menos o va a desistir de la carrera.
- No por ser ciencia tendría que ser más difícil también.
- Yo creo, después de ver el video.. es que... o sea el video lo dijo bien'po. Hay que necesitar ambas opiniones, no solo la del hombre porque se va a seguir un plan, un plan, un plan. Hay que tener las dos versiones, las dos caras de la moneda.
- O sea, es que es lo mismo, la ciencia no es solo para los hombres.

#### ¿Con qué lección te quedas luego de ver el video?

- Que nada es imposible, aunque te critiquen, aunque te digan lo contrario, si tu querí podí hacerlo.
- Que no porque un hombre... o sea, que hay una carrera que la conforme más hombres uno como mujer no va a poder. Que a uno le gusta.
- Que uno siga su corazón (risas).
- Le tiene que dar igual el género.

Esas eran las preguntas y la última parte en realidad quería saber si querían hacer algún comentario que tal vez no les haya preguntado y que crean que es importante que lo sepa, o que solo quieran compartirlo.

#### ¿Creen que si voy a un colegio le va a servir a las chicas?

- Esta bonito.
- Yo creo que va a llamar la atención en hartos lados, porque si como que entrega una lección, como lo que estábamos hablando antes.
- Sí a otros colegio si va a llegar el mensaje que manda el video.
- Yo creo que este video no solo debería ser presentado a chicas, también a hombres. Que se deje de... (¿?) para la especie de crianza y la fomentación del machismo.

Para cerrar quería agradecerle a todas por estar acá, por sus opiniones. A mí me sirven mucho sus respuestas (...)  
El poder motivarlas a ustedes y a chicas como ustedes en otros lados, es súper importante. Como ayudarnos al final, entonces que ustedes me ayuden a mí, para ayudar al resto es súper importante. Así que gracias, gracias por su tiempo y sus respuestas.

## Apéndice G: Transcripción entrevista.

**Entrevista 1:** La entrevistada es una estudiante de 4° medio, acaba de dar la PSU y se encuentra en el proceso de admisión para entrar a la Escuela de Oficiales de Carabineros.

¿Tengo tu consentimiento para grabar la entrevista?

- Sí, cedo mi consentimiento

¿Podrías decirme tu nombre y tu edad?

- Belén Alvarado y 18 años.

¿En qué comuna vives?

- Puente Alto.

¿Cuál fue la primera impresión que tuviste al escuchar el audio?

- Que se trataba de la igualdad entre hombres y mujeres en los estudios.

¿Cómo te imaginabas a las personas que trabajan en ciencia antes de escuchar el audio?

- Hombres de bata y lentes.

¿Habías pensado en la ciencia como un posible futuro profesional?

- Eh... no.

¿Te surgieron dudas mientras escuchabas el audio?

- No.

¿No? ¿Ninguna?

- No.

Entonces quedó todo claro, como la historia, la narración...

- Sí.

¿Cuál crees que fue el mensaje que quiso entregar Bárbara a través de su testimonio?

- Que la mujer si puede entrar en los estudios de la ciencia y puede llegar a grandes cosas .

¿Después de escuchar el audio, qué piensan sobre las mujeres y la ciencia?

- Que si están las mujeres en la ciencia todo es más... mejor (risas)... más organizado.

¿Con qué lección te quedas luego de escuchar el audio?

- Que cualquiera puede ser científico y estudiar la ciencia.

Esas eran las preguntas y la última parte en realidad quería saber si querían hacer algún comentario que tal vez no les haya preguntado y que crean que es importante que lo sepa, o que solo quieran compartirlo.

- Me pareció entretenido y didáctico, al momento que cambiaban las voces se entendía muy bien quien hablaba. Cuando era la alumna, cuando era el hombre de la universidad y cuando... cuando cambiaba (risas)

¿La narración?

- Sí.

¿Algún otro comentario antes de finalizar?

- No.

Muchas gracias por tu tiempo, por tus opiniones. Gracias.



## Agradecimientos

Es difícil poder agradecer a todos quienes colaboraron y apoyaron este proyecto. Pero definitivamente existen personas que se transformaron en un pilar fundamental para poder cumplir esta primera gran meta.

A mi familia por la confianza incondicional de que lo lograría. Una mención especial a mi mamá, por ser un puente con personas que influenciaron este proyecto, pero más importante aún por estar siempre cuando necesité un abrazo y palabras de aliento. A mi tía nena, por preocuparse de que comiera y durmiera lo suficiente. A la sashi, por su cariño, alegría y compañía durante tantas noches.

A Rafael, por apoyarme a lo largo de todos estos años de estudio y continuar aún en esta última etapa. Por tantas horas escuchando mis ideas e inquietudes, por consolarme cuando sentía que llegaba a caminos sin salida y tiempos cortos. Gracias por ser quien eres.

Quisiera agradecer especialmente a mi profesor guía, Roberto Osses, quien en cada corrección me traspasaba tanta confianza, energía y cariño. Gracias por creer e impulsar este proyecto durante el largo y complejo proceso.

Por último, un gracias especial a mi profesora de ciencias Virginia Fuentealba, quien de cierta forma fue mi propio modelo de rol, mostrándome que ser renquina y estudiante de la Universidad de Chile era posible, pero también por estar pendiente hasta el día de hoy de mis procesos y logros. Un gran gran gran gracias a mi profesor Francisco Rojas, por coordinar el test en el Instituto Cumbre de Cóndores Poniente de Renca. También gracias a todas esas chicas que vieron mi trabajo y que me hicieron comprender lo importante que es para ellas que las apoyen, tal como lo hicieron conmigo cuando yo estaba en su lugar.

