

# ADOLESCENTES MUJERES Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Nuevos rostros hacia nuevos caminos

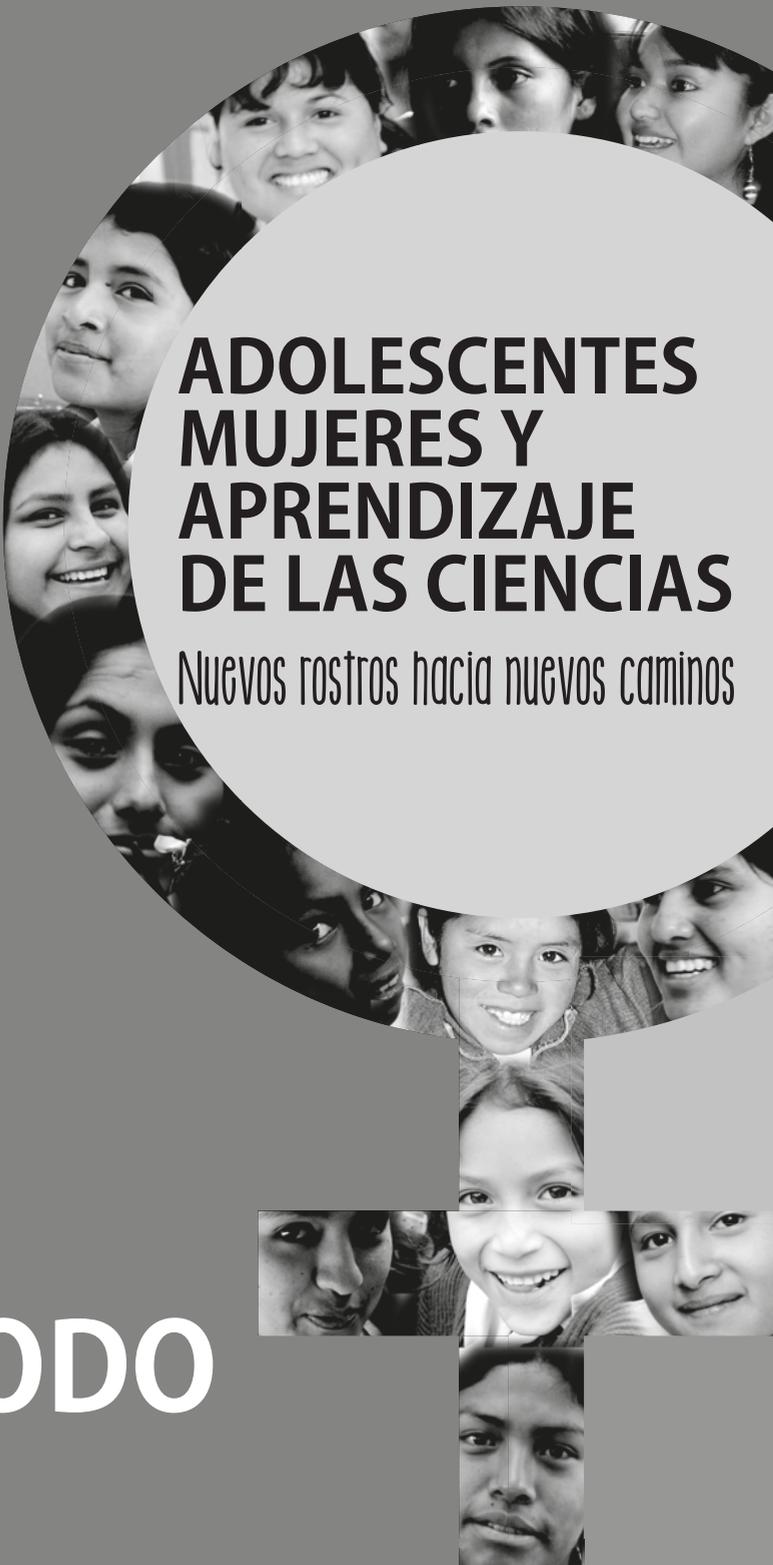
# IRMA MIYAGI NAKAHODO



**PUCP**

Adolescentes mujeres y aprendizaje de las ciencias: nuevos rostros hacia nuevos caminos





# ADOLESCENTES MUJERES Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Nuevos rostros hacia nuevos caminos

# IRMA MIYAGI NAKAHODO

Este libro, es un homenaje póstumo que ha contado con la anuencia de Irma Nakahodo Nakamoto madre de la autora y su publicación ha sido posible gracias al apoyo de sus amigos y amigos.

Autora: **IRMA MIYAGI NAKAHODO**

De esta edición

- © **Asociación Aurora Vivar**  
Edificio Los Olmos, N° 103. Residencial San Felipe. Jesús María. Lima 11, Perú  
Teléfono: (51-1) 757 4860  
Dirección electrónica: [aurora@telefonica.net.pe](mailto:aurora@telefonica.net.pe)  
Página Web: [www.asociacionauroravivar.org.pe](http://www.asociacionauroravivar.org.pe)
  
- © **Maestría en Estudios de Género**  
**Escuela de Posgrado**  
**Pontificia Universidad Católica del Perú**  
Av. Universitaria 1801. San Miguel. Lima 32. Perú.  
Complejo Mac Gregor, 8° piso.  
Teléfono: (51-1) 626 2530 / 626 2531  
Página Web: <http://posgrado.pucp.edu.pe/maestria/estudios-de-genero/>
  
- © **TAREA Asociación de Publicaciones Educativas**  
Parque Osoreo 161, Pueblo Libre. Lima 21, Perú  
Teléfono: (51 1) 424 0997  
Dirección electrónica: [tarea@tarea.pe](mailto:tarea@tarea.pe)  
Página Web: [www.tarea.org.pe](http://www.tarea.org.pe)

Corrección de estilo: José Luis Carrillo Mendoza  
Diagramación de interiores: Lully Palomino Vergara  
Diseño de carátula: Edgar Rueda Bruno

Primera edición: 500 ejemplares  
Lima, junio de 2016

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2018-06892  
ISBN 978-9972-235-78-8

Este libro se terminó de imprimir en junio de 2018 en los talleres de:  
TAREA Asociación Gráfica Educativa. Pasaje María Auxiliadora 156-164, Breña. Lima 5, Perú

Se permite la copia o la transmisión de partes o de toda esta obra sin requerir permiso previo; basta con citar la fuente.  
Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de responsabilidad de los autores y no comprometen ni reflejan necesariamente la posición institucional de las entidades auspiciadoras.

**Brot**  
für die Welt

  
LED SERVICIO DE  
LIECHTENSTEIN  
PARA EL DESARROLLO

*A Hiromi y a Mitsuko,  
con la esperanza de ser  
algún día modelo como ellas.*

*A las niñas, adolescentes  
y compañeras de La Chispa de Aurorita.*

## **Agradecimientos**

A Alizon Rodríguez, por el apoyo incondicional, y a las compañeras de la maestría, por su aliento.

A Viviana, Birjit, Zulema y Nancy, por su apoyo.

# CONTENIDO

<b>Prólogo</b>	13
<b>Presentación</b>	15
<b>Introducción</b>	19
Problema de investigación	22
Enfoque metodológico	31
Objetivos y preguntas	33
Hipótesis	34
<b>Capítulo 1. Marco teórico: género y enseñanza de las ciencias</b>	
Género, ciencia y educación: aproximaciones teóricas	35
1. El feminismo liberal y el feminismo de la diferencia en las ciencias	37
2. Redistribución y reconocimiento en las ciencias y su enseñanza	39
3. El género y el carácter bivalente de los currículos	40
4. Propuestas pedagógicas desde el feminismo y la enseñanza de las ciencias	43
<b>Capítulo 2. Balance bibliográfico: enseñanza de las ciencias en la educación secundaria</b>	
Balance de estudios sobre enseñanza de las ciencias	47
1. Estudios sobre género y educación en el Perú	47
La educación de las mujeres en el campo de la ciencia y la tecnología en el Perú	51
2. Estudios sobre género y enseñanza de las ciencias en la escuela	52

a.	¿Qué y cómo se enseña en las clases de ciencia en la escuela?	54
b.	¿Quiénes enseñan ciencias en la escuela?: las y los docentes	58
c.	¿Quiénes aprenden ciencias?: las y los estudiantes	62
<b>Capítulo 3. Los mensajes de género en ciencias a través de los textos escolares</b>		
	Los textos escolares de Ciencia, Tecnología y Ambiente	67
1.	La equidad de género en los documentos de política educativa peruanos	68
a.	La equidad de género en la educación en ciencias en el Perú	69
b.	El tema transversal de educación para la equidad de género	70
c.	Acerca del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente	72
2.	Ausencias y presencias de género en los textos de Ciencia, Tecnología y Ambiente	76
a.	Mirando los textos con lentes de género	76
b.	Ausencias: los aportes (solo) de los hombres en las ciencias	78
c.	Presencias: las imágenes de las alumnas en las ciencias	82
d.	Permanencias: roles tradicionales de género en las imágenes	84
e.	Sesgos de género en los contenidos de la enseñanza de las ciencias	86
	Leo buscó la respuesta a sus problemas: la iniciativa masculina en las ciencias	86
	El tema de la reproducción y la sexualidad en CTA: una oportunidad perdida	88
	Trastornos alimenticios, trastornos de mujeres	92
	Lenguaje que olvida, que oculta, que discrimina	94
<b>Capítulo 4. Aprendizajes y enseñanzas de género a través de las clases de ciencias</b>		
	Los protagonistas de los aprendizajes y las enseñanzas: estudiantes y docentes	97
1.	¿Quiénes aprenden ciencias en la escuela?: las y los adolescentes	99
a.	Iguales o mejores que los chicos: las chicas y sus habilidades	104
b.	Las chicas no tienen miedo y saben de motores	106
c.	Un viejito (o una mujer joven) con lentes, con batita blanca en un laboratorio: las personas en las ciencias	108
2.	¿Quiénes enseñan ciencias en la escuela?: las docentes de ciencias	114
a.	Las chicas son más maduras y sus cuadernos son preciosos	114
b.	Las chicas no saben toda la capacidad que tienen	119
3.	¿Cómo aprender y enseñar el género en el curso de CTA?: las interacciones	121
a.	Recogiendo saberes previos y la diversidad de medios educativos	123
b.	Las dificultades hacia los logros en aprendizaje	125

c. Desorden, agresividad y necesidad de tolerancia y respeto en el aula	128
d. Las nuevas enseñanzas de género: el miedo a la diversidad y la feminización y masculinización de las conductas	130
<b>Conclusiones</b>	
1. Contenidos de género	135
La equidad como oportunidad	136
Las presencias y ausencias en las imágenes en los textos	136
2. Prácticas docentes	137
Concepciones de género	138
Organización del aula	138
Manejo de la disciplina	139
Promoción del liderazgo en las alumnas	139
3. Los modelos de roles y las imágenes de personas en las ciencias	140
<b>Bibliografía</b>	145
<b>Anexos: Instrumentos</b>	
1. Guía de observación de libros de texto	152
2. Guía de entrevista para estudiantes	153
3. Guía de entrevista para docentes	156
4. Guía de observación	159

## Índice de gráficos

Gráfico 1.	Proporción de mujeres y hombres graduados en Educación Superior por nivel y personal en investigación, 2008	22
Gráfico 2.	Población en la Educación Superior Universitaria, 2010	23
Gráfico 3.	Evolución de la producción científica por sexo, 2012	24
Gráfico 4.	Porcentaje de mujeres en educación y en salud y bienestar, 2007	24
Gráfico 5.	Porcentaje de mujeres en Ciencias y en Ingeniería, Industria y Construcción, 2007	25
Gráfico 6.	Profesiones o carreras universitarias, 2012 (porcentaje del total de la población de 17 a más años de edad)	26
Gráfico 7.	Perú: tasa neta de asistencia escolar de las y los adolescentes de 12 a 16 años de edad, según área de residencia (trimestre octubre-noviembre-diciembre 2012)	29

## Índice de cuadros

Cuadro 1.	Población de 15 a 29 años de edad, por sexo, según carrera técnica que estudió, 2011	27
Cuadro 2.	Investigaciones y balances vinculados a la enseñanza de las ciencias en la Educación Básica desde la perspectiva de género	53
Cuadro 3.	Plan de Estudios de la Educación Básica Regular	73
Cuadro 4.	Competencias del área de CTA del ciclo VI (1.º y 2.º de Secundaria)	75
Cuadro 5.	Resultados de la aplicación de la Guía de observación de los textos escolares oficiales de CTA de 1.º y 2.º de Secundaria	77
Cuadro 6.	Nombres de científicos y científicas con un acápite especial en los textos oficiales de CTA	79
Cuadro 7.	Nombres de científicos y científicas que son mencionados en relación con sus aportes y vínculos con la temática respectiva (sin fotos en el texto)	80
Cuadro 8.	Matrícula de Secundaria por grado y sexo, 2013	98
Cuadro 9.	Estudiantes y docentes de CTA entrevistados según IE y grado de estudios	99
Cuadro 10.	Características generales de los estudiantes varones entrevistados	100
Cuadro 11.	Características generales de las estudiantes mujeres entrevistadas	102
Cuadro 12.	Primera descripción de una persona de ciencias	110
Cuadro 13.	Segunda descripción de una persona vinculada a las ciencias	112
Cuadro 14.	Características generales de las docentes entrevistadas	115
Cuadro 15.	Observaciones realizadas	123
Cuadro 16.	Criterios de conducta y ubicación	133

## Índice de figuras

Figura 1.	Javier Pulgar Vidal: las ocho regiones naturales del Perú	79
Figura 2.	Ejemplos de imágenes de estudiantes mujeres en los libros de CTA	83
Figura 3.	Imágenes de actividades en roles tradicionales	85
Figura 4.	Lectura “La vajilla tóxica”	87
Figura 5.	Aprendizajes esperados para la unidad 8, “Reproducción y sexualidad”	89
Figura 6.	Madre-hijo	91
Figura 7.	Trastornos alimenticios	93



*Volver a la universidad siempre me ha resultado gratificante y retador, pero la Maestría de Estudios de Género que he llevado ha significado para mí una forma de volver a la vida. L@s compañer@s y profesor@s se convirtieron en las sanadoras de mi alma y de mi cuerpo que me dieron el impulso para repensar la educación y lo que aún está por aportarse desde los estudios de género. Gracias a ell@s y por las renovadas energías expresadas en nuevos enfoques, instrumentos para la acción y experiencias para aprender es que terminé este proyecto. Pero que solo significa empezar nuevos caminos con nuevos rostros.*  
Irma Miyagi (11 de diciembre de 2014)

Vincular la academia con el activismo, la educación con el género, la realidad y los anhelos por la igualdad, fue la meta que Irma Miyagi Nakahodo (Lima, 12 de enero de 1967 — 12 de marzo de 2015) alcanzó con su tesis, sustentada en diciembre del año 2014 para graduarse como magíster de la Maestría en Estudios de Género de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

A cuatro años de la sustentación de la tesis de Mimi Miyagi (como la llamábamos con cariño quienes la conocimos), ésta se ha transformado en el libro titulado *Adolescentes mujeres y aprendizaje de las ciencias. Nuevos rostros hacia nuevos caminos*, por iniciativa de sus compañeras y compañeros de la Asociación Aurora Vivar y TAREA Asociación de Publicaciones Educativas, con el propósito de que su investigación —y, con ella, la voz de Mimi— llegue a diversos públicos.

La publicación de este texto es también un gesto de reconocimiento a la trayectoria de Mimi Miyagi como académica y educadora de formación, quien a lo largo de su desarrollo profesional mostró entrega y pasión por la investigación, así como compromiso por la promoción y difusión del campo de estudios de género y la educación.

En el presente contexto nacional, el libro de Mimi Miyagi resulta sumamente relevante para entender por qué se debe abandonar el cuestionamiento a la incorporación del enfoque de género en el campo de las políticas públicas y en la Educación Básica Regular por parte de grupos conservadores de las iglesias evangélicas y la católica con injerencia política. Esta obra constituye un valioso aporte a los estudios de género y educación, y sobre todo en el campo de la enseñanza de la ciencia, campo que recientemente viene siendo estudiado en el país.

A partir del análisis de la enseñanza del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), asignatura que se imparte en el nivel secundario de la Educación Básica Regular, en dos escuelas emblemáticas,

Mimi Miyagi demuestra cómo es que tanto en los textos como en la enseñanza de esta materia se reproducen los estereotipos de género tradicionales, especialmente en los libros oficiales del curso de primero y segundo de Secundaria, que contienen imágenes y contenidos sexistas y donde, por ejemplo, las figuras vinculadas al desarrollo científico —las ingenierías, por ejemplo— son masculinas y las mujeres asumen roles subordinadas como asistentes. O en carreras asociadas a lo femenino como obstetricia, enfermería y trabajo social, entre otras. Asimismo, las mujeres son representadas en actividades reproductivas en el espacio privado. No obstante, también se observa cómo en las escuelas públicas que han sido objeto de estudio se perfilan algunos discursos y prácticas docentes que se orientan por una educación igualitaria en el campo de la ciencia y la tecnología.

Vale destacar la exhaustiva revisión bibliográfica que analiza Miyagi sobre los estudios que se han realizado sobre la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva de género a nivel nacional e internacional, así como el marco teórico del que se sirve para este estudio y la aproximación metodológica que, a partir de un estudio de caso y tomando en cuenta a Donna Haraway, parte de considerar la localización y el posicionamiento desde el que se investiga. Asimismo, es de gran utilidad la distinción realizada por Gloria Bonder sobre la existencia de tres tipos de currículo: i) el currículo formal, que promueve el Estado y se encuentra en las políticas educativas y materiales oficiales; ii) es el currículo oculto, que “[...] trae consigo mensajes e ideas sobre las expectativas ‘generizadas’ en espacios fuera del aula y a través de las interacciones [...]” (Miyagi, 2016: 41); y, iii) el currículo omitido, que contiene información no incluida en los currículos oficiales. Estas distinciones son importantes en la investigación de la autora, ya que le permiten analizar los “modelos” de ciudadanos y ciudadanas que desea formar el Estado y cómo a través de omisiones y de mensajes e imágenes presentes en los materiales analizados se van transmitiendo dichos modelos; de la misma manera, cómo el currículo oculto y el omitido se materializan en las prácticas docentes.

Desde la Maestría en Estudios de Género y su apuesta por diseminar los estudios en el campo de la educación y género, investigaciones como las realizadas por Miyagi aportan con recomendaciones en el campo de las políticas educativas que buscan erradicar las desigualdades entre hombres y mujeres y brindarles a ambos las mismas oportunidades.

Finalmente, quiero decir gracias Mimi Miyagi por tu entusiasmo, fortaleza e ímpetu con los que asumiste esta investigación, superando las circunstancias adversas por las que tuviste que atravesar para ofrecernos esta obra que arroja luces para pensar en cómo es posible trabajar en una escuela y enseñanza que promueva el desarrollo de hombres y mujeres científicos.

Pueblo Libre, 18 de junio de 2018

Fanni Muñoz Cabrejo  
Directora  
Maestría en Estudios de Género  
Pontificia Universidad Católica del Perú

# PRESENTACIÓN

Los estudios de género se han vinculado con muchas disciplinas académicas y con el activismo político. Ésa ha sido, desde mi punto de vista, una colaboración fructífera, aunque no suficientemente reconocida y valorada. A la vez, creo que tampoco ha agotado el desarrollo de tales colaboraciones, pues la categoría de género como instrumento metodológico sigue siendo útil para acercarnos a la realidad a partir de una mirada de las relaciones de las personas desde sus identidades, conceptos, instituciones, símbolos y, finalmente, su adscripción a determinado sistema de género.

En ese sentido, considero que la colaboración entre los estudios de género y la educación es un ejemplo claro de lo útil que resulta ese vínculo, pero que aún se encuentra construyendo sus bases, en particular en el Perú. Es necesario seguir profundizando en la producción del conocimiento sobre lo que el género puede aportar a la educación y viceversa, así como seguir pensando en el activismo político a través de una apuesta que reconozca y que redistribuya bagajes culturales y poder económico y político.

Fomentar en niñas y adolescentes mujeres el interés por las ciencias y la tecnología, brindándoles un espacio amigable y exclusivo para ellas, donde se les den las oportunidades para romper mitos y alentar su autonomía y curiosidad, es el objetivo de una experiencia en la que participé y motivó mi interés por desarrollar este trabajo.

La experiencia se denomina *La Chispa de Aurorita — Club de Ciencias*, y es promovida por la Asociación Aurora Vivar. Las participantes son niñas y mujeres adolescentes de escuelas públicas de Lima que desarrollan competencias científicas como la indagación vinculando

conocimientos teóricos con sus experiencias y nociones a través de experimentos y proyectos prácticos, con el acompañamiento de jóvenes mujeres estudiantes de carreras afines a la Ciencia y la Tecnología (CyT). Considero que ésta es una oportunidad para vincular la academia con el activismo, la educación con el género, la realidad y los anhelos por la igualdad.

Esta investigación tiene como marco la Maestría de Estudios de Género de la Pontificia Universidad Católica del Perú, donde he podido encontrar un espacio académico que me ha permitido intercambiar experiencias y aprender tanto de mis compañeras y compañeros como de mis profesores y profesoras.

El trabajo ha buscado identificar y analizar los factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología en un grupo de alumnas y alumnos del primero y segundo años de Secundaria de dos instituciones educativas públicas de Lima desde el enfoque de género.

La hipótesis que planteo en este trabajo es que la discriminación de género en la enseñanza del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) que se imparte en escuelas públicas de Lima se observa con mayor claridad en los textos oficiales de esta materia de primero y segundo años de Educación Secundaria, a través de imágenes y contenidos sesgados hacia las mujeres. Sin embargo, a pesar de que tanto docentes mujeres y hombres como alumnos y alumnas aún vinculan la ciencia con un trabajo de hombres y siguen reproduciendo ideas y prácticas sexistas, se van perfilando discursos más igualitarios a favor de un balance que permita a la larga que más mujeres se desarrollen profesionalmente en especialidades de ciencia y tecnología.

Los hallazgos tienden a verificar que existen cambios y permanencias de roles y estereotipos de género en las imágenes de las y los adolescentes de los primeros años de Secundaria, así como prácticas pedagógicas marcadas por imágenes tradicionales. Sin embargo, se encontró también en sus discursos cambios a favor de identidades más empoderadas, capacitadas e independientes, sobre todo en las niñas, que ellas van asumiendo como parte de sí mismas y que los varones van aceptando como parte de un discurso de igualdad.

El correlato de lo trabajado en entrevistas con estudiantes adolescentes de primero y segundo años de Secundaria de escuelas públicas y con sus profesoras se entremezcla con el discurso oficial educativo peruano a través de los textos escolares del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, área en la que se enfocó este estudio. Estos resultados se presentan en cuatro grandes capítulos.

El capítulo 1 contiene el marco conceptual que vincula los estudios de género con las ciencias y la educación. El balance de los estudios acerca del género, la educación, la formación en ciencia y tecnología, así como en la enseñanza de las ciencias, son temas del capítulo 2. El tercer capítulo se dedica a la revisión y análisis del

currículo nacional oficial y la incorporación o no de la equidad de género como tema transversal, aterrizando en los textos de primero y segundo años de Secundaria oficiales del área. El cuarto capítulo nos acerca a lo que dicen las y los adolescentes sobre ellos mismos, lo que aprenden y cómo lo hacen, en contrapunto con lo que dicen sus propias profesoras. Finalmente se presentan las conclusiones.

Esta investigación tiene la esperanza de servir como insumo no solo al trabajo de promoción de las ciencias y la tecnología en niñas y adolescentes, sino también poder ser usado para incorporar el enfoque de género en la elaboración de objetivos educativos y, así, contribuir a mejorar el trabajo pedagógico de las y los maestros de ciencias. Creo, finalmente, que ello haría que niñas y adolescentes motivadas y formadas adecuadamente por las ciencias puedan descubrir sus talentos y desarrollarlos como parte de sus proyectos personales de vida y contribuir al avance de las ciencias y la tecnología en nuestro país.



# INTRODUCCIÓN

En un mundo en el que muchas personas no tienen aún cubiertas sus necesidades básicas de salud, educación, vivienda y trabajo, y en el que la sostenibilidad ambiental y de recursos para la subsistencia de la humanidad corre peligro, la ciencia y la tecnología (CyT)<sup>1</sup> tienen un papel crucial que cumplir. Los conocimientos generados acerca de las especies vivientes y su hábitat, junto con el desarrollo de nuevas tecnologías, llevarán a encontrar caminos que sirvan para garantizar la supervivencia de la humanidad conservando los recursos de los que se nutre. Para ello, la innovación y la investigación científica requieren cada vez más de cuadros formados, es decir, de hombres y mujeres científicos y técnicos capaces de conducir estudios y así lograr que la CyT cumpla con su papel en bien del planeta y de quienes vivimos en él.

Contar con mujeres y hombres con talentos y preparados para el ejercicio de la ciencia supone que en los centros de formación e investigación no exista discriminación por razones de género, lo que posibilitaría la llegada de más mujeres a altos puestos jerárquicos y a cualquier disciplina de las ciencias. Para ello es necesario, también, eliminar la discriminación en todos los ámbitos —sociales, familiares, educativos, laborales, etcétera— contando como herramienta con un marco legal que ampare

---

<sup>1</sup> De acuerdo con el *Diccionario de la lengua española*, en su primera acepción, ciencia se refiere al conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales, pero su cuarta acepción la define como el conjunto de conocimientos relativos a las ciencias exactas, físico-químicas y naturales, de modo que no incluye al conjunto de otras ciencias como las sociales y las humanidades. Aquí se toma tanto la primera como la cuarta acepción de ciencia. Igualmente, se utiliza la acepción de tecnología de la Real Academia que la define como el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

acciones concretas, en especial aquéllas a favor de la igualdad entre hombres y mujeres en el ámbito de la CyT.

A escala mundial, la Convención para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW, por sus siglas en inglés) pone énfasis en el logro de la igualdad por medio de medidas compensatorias especialmente dirigidas a mujeres. La Declaración de Beijing y la Plataforma de Acción de Beijing reconocen la influencia de estereotipos de género y buscan crear condiciones favorables para la igualdad en el acceso de las mujeres a recursos como la CyT (Declaración, párrafo 35a), entre otros, así como eliminar actitudes y prácticas culturales que perjudican a las mujeres en la educación y el trabajo (Plataforma, objetivos estratégicos B y F).

En 1995, la Plataforma reconocía la presencia de prejuicios de género en la educación que refuerzan las desigualdades ya existentes que afectan especialmente a las niñas, y proponía la implementación de acciones educativas especialmente en las áreas de Matemática, Ciencia y Tecnología:

Elaborar y aprobar programas de estudios, material didáctico y libros de texto que mejoren el concepto de sí misma de la niña, su vida y sus oportunidades de trabajo, especialmente en áreas en que la mujer ha estado tradicionalmente menos representada, como las matemáticas, la ciencia y la tecnología. (Naciones Unidas, 1995, objetivo L2, medida c)

Luego de Beijing, la comunidad internacional ha mantenido su interés por la incorporación de las mujeres en la formación y desarrollo de la CyT,<sup>2</sup> lo que demuestra que la brecha entre mujeres y hombres en este campo sigue siendo un tema pendiente en el mundo. En una ponencia presentada por Diana Maffia y otros al III Foro Nacional Interdisciplinario Mujeres en Ciencia, Tecnología y Sociedad, realizado en Argentina en 2012, los autores enfatizan la necesidad de implementar acciones en la ampliación de oportunidades educativas de calidad que tomen en cuenta el vínculo entre género y CyT, tanto en el nivel básico como en el superior (2012, p. 5).

En el Perú existe un marco legal que reconoce la existencia de la discriminación de género y promueve acciones hacia su progresiva eliminación en la educación. Desde las políticas educativas, el Proyecto Educativo Nacional asume como horizonte de desarrollo para el país uno en el que no existe exclusión y

---

2 El artículo señala los siguientes instrumentos internacionales: Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico (“Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso”, Budapest, 1999); Grupo Helsinki sobre Mujeres y Ciencia (“Helsinki Group on Women in Science”, 1999); Recomendaciones de la Organización de Estados Americanos para Integrar la Perspectiva de Género en las Políticas y los Programas de Ciencia y Tecnología en las Américas (2004); Informe de la Primera Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología (2005); 55.ª sesión de la Comisión de la Condición Jurídica y Social de la Mujer (2011).

desigualdad de oportunidades por razones de género, entre otras, y luego se observan acciones concretas sobre todo dirigidas a brindar oportunidades a niñas, adolescentes y mujeres en particular (Consejo Nacional de Educación, 2007, p. 27).<sup>3</sup>

La Ley General de Educación (28044) encara el problema de la discriminación de género y busca la igualdad de oportunidades partiendo del principio de equidad, que garantiza igualdad en el acceso, permanencia y trato en el sistema educativo, y el principio de inclusión, que asegura la incorporación de grupos sociales excluidos, sin distinción de sexo, entre otros (artículo 8, incisos b y c). Igualmente, define como función del Estado peruano la promoción del desarrollo científico y tecnológico en las instituciones educativas (artículo 21, inciso c).

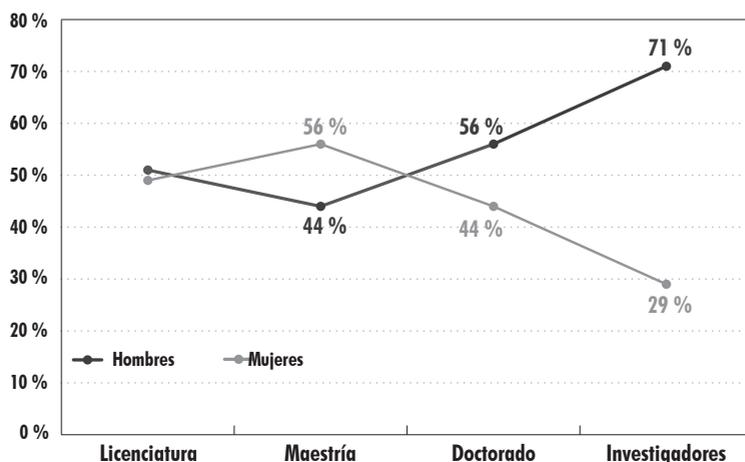
Por otro lado, el Plan Nacional de Igualdad de Género 2012-2017 propone acciones para acortar las brechas educativas de género en general y promover la participación de más mujeres en la educación superior introduciendo el enfoque de género en su formación en particular (objetivo estratégico 3), mientras que la Ley de Fomento de la Educación de las Niñas y Adolescentes Rurales plantea aumentar el acceso de niñas y adolescentes rurales a herramientas tecnológicas (artículo 17).

Por lo visto, es claro que el Estado promueve la participación de más mujeres en la CyT, por lo que la educación es crucial para la formación no solo de científicas mujeres y hombres sino de ciudadanos y ciudadanas con habilidades y conocimientos que les permitan convivir con su entorno de manera armoniosa. Esta tarea empieza desde temprana edad, dando oportunidades en especial a niñas y mujeres jóvenes y adolescentes para formarse y forjarse caminos en el campo científico y tecnológico.

Este estudio propone desarrollar un análisis desde el enfoque de género en la enseñanza de ciencias que se proporciona en el nivel secundario de la educación básica en el Perú. Particularmente, el trabajo se concentra en las imágenes e ideas que se transmiten a través de los textos escolares, así como en la manera en que éstos se enseñan en las escuelas y el cómo las y los estudiantes interactúan en las aulas del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

---

3 El objetivo estratégico 1 del Proyecto Educativo Nacional versa sobre las oportunidades y resultados educativos de igual calidad para todos y propone “lograr una educación básica que asegure igualdad de oportunidades y resultados educativos de igual calidad para todos y cierre las brechas de inequidad educativa”.

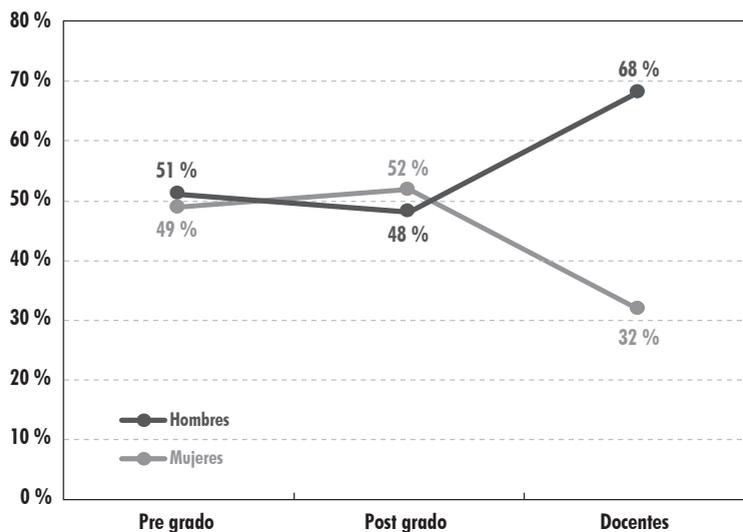
**Gráfico 1****Proporción de mujeres y hombres graduados en Educación Superior por nivel y personal en investigación, 2008**

Fuente: Unesco (2012).

## Problema de investigación

Las brechas sociales entre mujeres y hombres se han ido acortando con el correr de los años, gracias a que las políticas públicas, propiciadas en buena cuenta por los movimientos feministas, han reconocido desigualdades de género e implementado acciones para enfrentarlas, sobre todo aquellas que afectan la salud y la educación de las mujeres. Sin embargo, persisten diferencias significativas entre hombres y mujeres en el salario o el acceso a puestos de trabajo en áreas de mayor prestigio y demanda, como es el caso de la ciencia y la tecnología.

En el ámbito laboral, las mujeres y los hombres ocupan campos y puestos jerárquicos, lo que refleja un orden social basado en las diferencias sexuales. La concentración según el sexo de las personas se denomina *segregación ocupacional por género*, y ésta se subdivide a su vez en *segregación vertical* y *segregación horizontal*. En el primer tipo de segregación, las mujeres están limitadas a puestos de menor jerarquía, lo que produce el llamado “techo de cristal”, barrera invisible que les impide escalar a mayores posiciones de poder. En el segundo tipo, las mujeres suelen concentrarse en sectores que reflejan una extensión del rol de cuidado asignado tradicionalmente a ellas (OIT, s.f.). A continuación se verá cómo se producen estos dos tipos de segregación desde la educación en el campo de la CyT.

**Gráfico 2****Población en la Educación Superior Universitaria, 2010**

Fuente: INEI (2010).

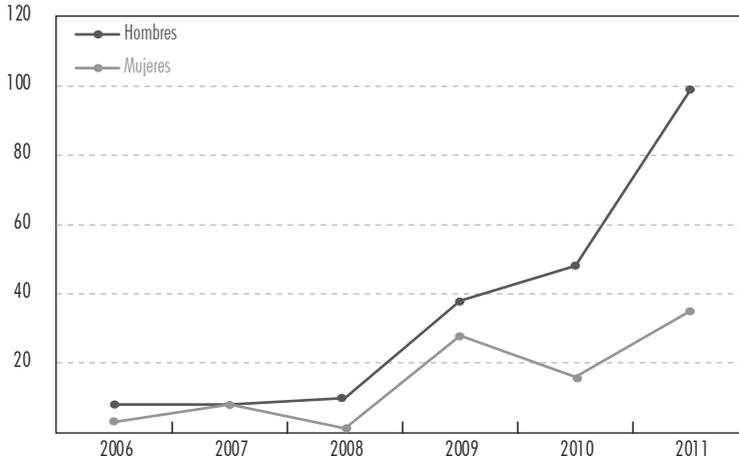
En la Educación Superior, si bien el número de mujeres estudiantes y que obtienen títulos universitarios es mayor que el de los hombres en el mundo (véase el gráfico 1), no existe paridad en los centros de investigación: el 56 % de las personas con doctorados y el 71 % de quienes se dedican a la investigación son hombres.

Coincidiendo con las cifras mundiales, el número de mujeres que siguen estudios superiores en el Perú supera al de los hombres. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en 2010 la tasa de matrícula de hombres y mujeres de 17 a 24 años en la Educación Superior era de 24,5 % y 26,8 %, respectivamente. Sin embargo, pese a que no existen datos actualizados sobre el número de mujeres doctoradas y en el campo de la investigación, de un total aproximado de 58 000 docentes universitarios, quienes suelen dedicarse también a la investigación, solo el 30 % son mujeres, tal y como se observa en el gráfico 2.

El estudio de Juana María Gonzales (2012) que analiza los trabajos publicados en la *Revista del Encuentro Científico Internacional (ECIPERU)* entre 2006 y 2011 en el Perú muestra que la mayoría de los trabajos científicos son realizados por hombres (véase el gráfico 3). Esto lleva a concluir que, en el Perú, la segregación vertical a favor de los hombres caracteriza al campo de la CyT.

### Gráfico 3

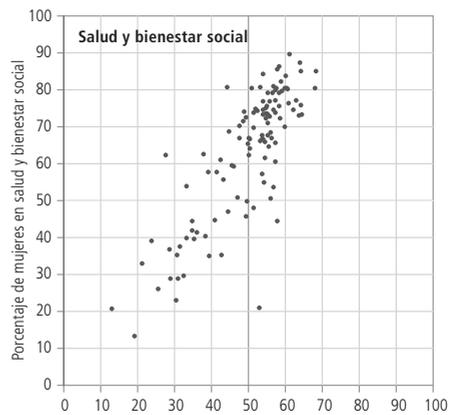
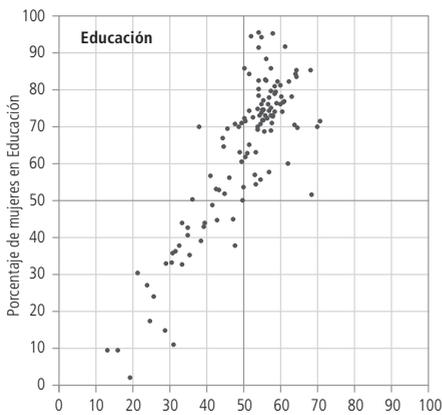
#### Evolución de la producción científica por sexo, 2012



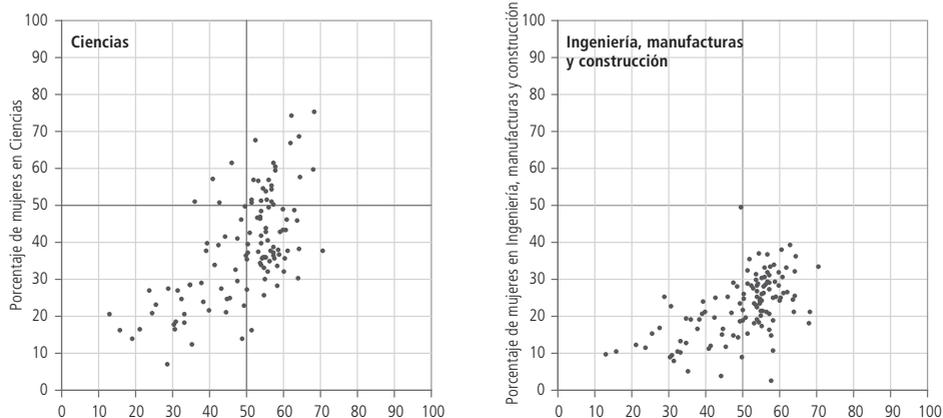
Fuente: Gonzales Moreno (2012).

### Gráfico 4

#### Porcentaje de mujeres en educación y en salud y bienestar, 2007



Fuente: Mrkic (2010).

**Gráfico 5****Porcentaje de mujeres en ciencias y en ingeniería, industria y construcción, 2007**

Fuente: Mrkic (2010).

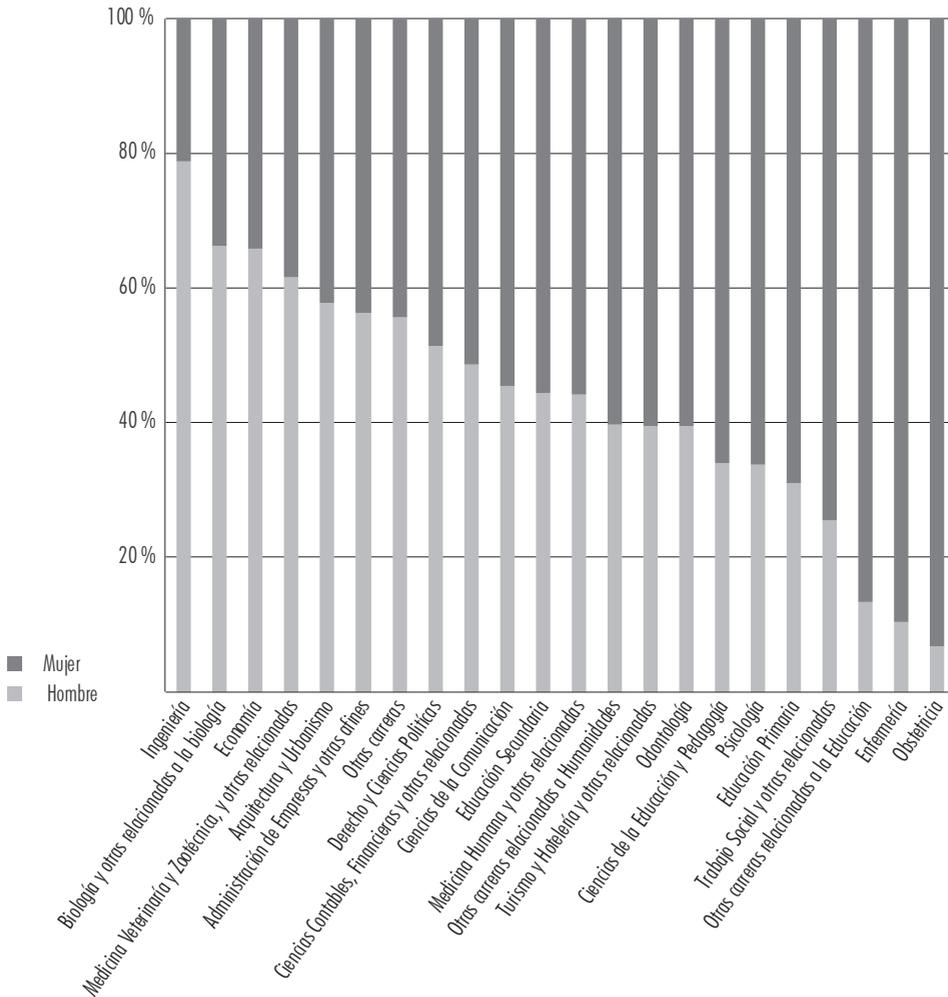
En lo que concierne a la segregación horizontal, los datos de matrícula a nivel mundial en áreas de estudio en la educación terciaria o superior muestran que los campos de la educación, la salud y el bienestar son del dominio de las mujeres (véase el gráfico 4), mientras que su número es mucho menor en carreras de ingeniería, industria o construcción (véase el gráfico 5).

Tal como se puede apreciar, pese a que la población de mujeres estudiantes universitarias es mayor que la de hombres, según el INEI (2014b), de la población mayor de 17 años de edad que estudia o ha estudiado una carrera universitaria, solo 21 % de mujeres han seguido Ingeniería;<sup>4</sup> predominan entre ellas las carreras vinculadas a la salud, como Obstetricia (94 %), Enfermería (89 %) y Trabajo Social (75 %), especialidades que refuerzan el estereotipo de mujer cuidadora y responsable del hogar (véase el gráfico 6).

4 Incluye Ingeniería Civil y Construcción, Ingeniería de Minas, Ingeniería de Sistemas y Computación, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Metalúrgica y de Metales, Ingeniería Pesquera, Ingeniería en Ciencias Agronómicas, Ingeniería Forestal y de Medio Ambiente, Ingeniería Zootécnica, Ingeniería Industrial y otras ciencias de Ingeniería.

**Gráfico 6**

**Profesiones o carreras universitarias, 2012 (porcentaje del total de la población de 17 a más años de edad)**



\* Otras carreras relacionadas con el arte, la informática, el deporte, la labor policial y no tradicionales.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEI (2014b).

Las características de la población por carreras universitarias son similares en el ámbito de las profesiones técnicas. En el cuadro 1 se puede apreciar que el 30,8 % de mujeres estudian o estudiaron especialidades técnicas vinculadas a la salud, mientras que el 35,4 % de los varones estudiaron para ser técnicos en especialidades como la electricidad o la electrónica (frente a un 2,2 % de mujeres).

### Cuadro 1

#### Población de 15 a 29 años de edad, por sexo, según carrera técnica que estudió, 2011

Carrera técnica que estudió	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Técnicos en ciencias físicas, químicas, matemáticas, estadísticas e informática	315 324	23,3	197 279	28,2	118 045	18,0
Técnicos en electricidad, electrónica, ingeniería y afines	261 877	19,3	247 440	35,4	14 437	2,2
Técnicos en ciencias biológicas, agronomía, zoología y afines	34 203	2,5	21 834	3,1	12 369	1,9
Técnicos de nivel medio de la medicina moderna y la salud	248 750	18,4	46 683	6,7	202 066	30,8
Técnicos en navegación marítima y aeronáutica	4 055	0,3	1 802	0,3	2 252	0,3
Operadores de equipos ópticos y electrónicos	233	0,0	-	-	233	0,0
Técnicos en economía, administración de empresas, derecho y afines	260 250	19,2	101 305	14,5	158 945	24,2
Técnicos de nivel medio de actividades artísticas, espectáculos y deportes	52 947	3,9	24 929	3,6	28 018	4,3
Secretarías, telefonistas y otros técnicos de nivel medio	177 734	13,1	57 746	8,3	119 988	18,3
<b>TOTAL</b>	<b>1 355 371</b>	<b>100,0</b>	<b>699 018</b>	<b>100,0</b>	<b>656 353</b>	<b>100,0</b>

Nota: El valor 0,0 corresponde a un porcentaje menor de 0,1 %.

Fuente: INEI (2011).

Elaboración Senaju-Dindes.

Fuente: Secretaría Nacional de Juventud (Senaju, 2011).

Muchas de las razones por las cuales existen estas diferencias tan marcadas entre el desarrollo profesional de hombres y mujeres pueden encontrarse en los niveles básicos de la educación, sobre todo en la escuela secundaria, nivel del que provienen las y los estudiantes de carreras científicas y técnicas. Si se analiza la trayectoria escolar se aprecia que, en su paso por la Secundaria, niñas, niños y adolescentes de ambos sexos enfrentan dificultades para lograr la culminación oportuna del nivel (no más de los dieciocho años), por un lado, y estereotipos y mensajes sexistas, por el otro, que no les permiten desarrollar sus potencialidades en general y en ciencia y tecnología en particular. A continuación se analizan con mayor detalle estos mensajes y estereotipos.

Si bien las tasas de matrícula para la Secundaria a nivel mundial han crecido y éstas han favorecido en particular a las niñas y mujeres adolescentes, aún existen regiones donde la matrícula femenina en este nivel es muy baja —es el caso del África Subsahariana (inferior a 45 %)— y las tasas de matrícula también suelen ser más bajas a medida que se avanza hacia la culminación de la Secundaria (Unesco, 2012a). Según el *Atlas mundial de la igualdad de género en educación*, existen factores que limitan el progreso de las niñas y adolescentes en el nivel secundario, como la falta de acceso seguro a una escuela que, a su vez, es también poco segura, y la existencia de estereotipos culturales tradicionales:

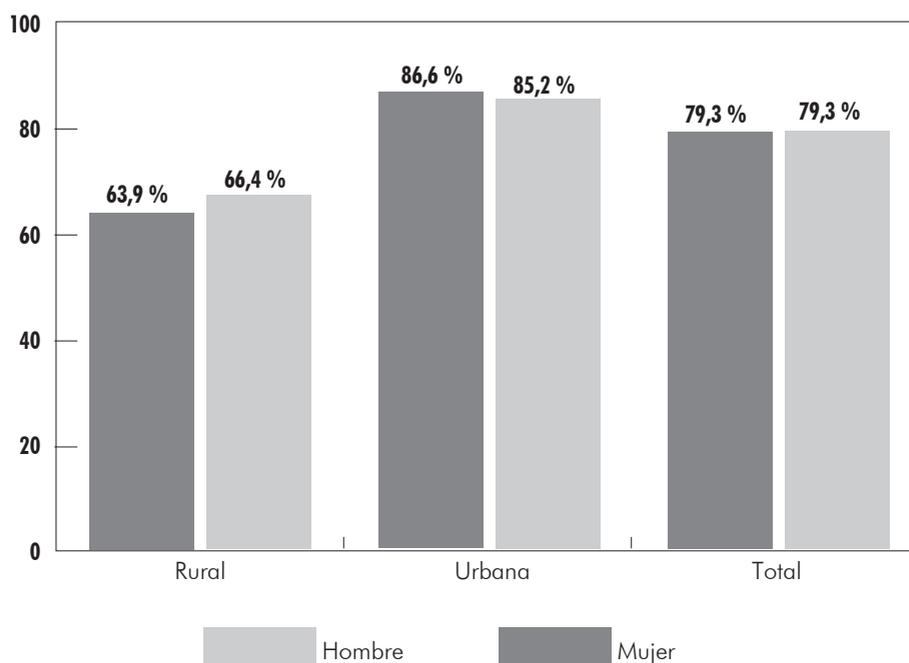
En secundaria es más frecuente que en primaria observar niveles desproporcionados de exclusión femenina de la enseñanza, tendencia que se acentúa al pasar del primer al segundo ciclo de secundaria. Ello se puede explicar por varias razones: los peligros afectivos y físicos se acrecientan a medida que las niñas se van haciendo mujeres y deben afrontar no solo el acoso y la violencia sexuales, sino también la presión social para que se plieguen a los modelos tradicionales de feminidad. La ausencia de cuartos de baño y demás instalaciones sanitarias puede plantear problemas, y el trayecto diario a la escuela puede resultar peligroso para niñas y jóvenes de comunidades de todo el mundo. Los estereotipos tradicionales del papel que corresponde a uno y otro sexo suelen tener una presencia muy marcada en la rama técnica y profesional de la enseñanza secundaria. (Unesco, 2012a, p. 59)

En el Perú, estas preocupaciones se centran en las niñas y adolescentes que viven en zonas rurales, aunque no únicamente. La matrícula en Secundaria en el Perú favorece ligeramente a las mujeres de zona urbana, como se puede apreciar en el gráfico 7.

Para la Red Florecer, colectivo que aboga por la educación de las niñas y adolescentes en el Perú, esto se debe a varios factores vinculados tanto al servicio educativo como a aspectos culturales, a saber: pocos centros educativos secundarios cercanos a donde viven las niñas y adolescentes, alta incidencia de embarazo y/o formación de pareja en adolescentes mujeres, limitada educación sexual en la escuela, maltrato físico en la escuela, estereotipos discriminadores en desmedro de las mujeres en el ámbito escolar y también en la comunidad y desigualdad en los roles y tareas entre niños y niñas.

**Gráfico 7**

**Perú: tasa neta de asistencia escolar de las y los adolescentes de 12 a 16 años de edad, según área de residencia (trimestre octubre-noviembre-diciembre 2012)**



Fuente: INEI (2013).

La consecuencia de ello es que, a medida que las niñas se van convirtiendo en adolescentes y mujeres, repiten de año con mayor frecuencia y finalmente abandonan la escuela, lo que implica que, hacia los veinticuatro años, menos mujeres que hombres de la zona rural cuentan con Secundaria completa (Florecer Red Nacional de Educación de la Niña, 2011, p. 5) Como se puede observar, estos factores coinciden con las preocupaciones globales respecto de la participación femenina en la Educación Secundaria.

Varios estudios cualitativos hechos en el Perú sobre relaciones de género en la escuela han corroborado que muchas chicas sufren situaciones de discriminación. Mensajes estereotipados sobre roles tradicionales sexuales expresados por maestros, maestras y familias —a veces sin intención discriminadora—, así como contenidos y textos escolares sesgados, limitan las posibilidades de las niñas y adolescentes mujeres (Tovar, 1997, 1998). Y, en relación con las elecciones vocacionales hacia especialidades CyT, ideas y mensajes sobre roles tradicionales de género de maestros y maestras estarían influyendo en las opciones ocupacionales de

hombres y mujeres, como señala Betsey Valdivia (2003) en su estudio en escuelas de variante técnica de Lima. Sin embargo, aun cuando estos trabajos han descubierto aspectos de la discriminación sexual en la escuela en el Perú, ninguno de ellos se ha concentrado en las características de la enseñanza de las áreas de estudio o cursos vinculados a la ciencia y la tecnología en la escuela secundaria.

Investigaciones y trabajos hechos en otros contextos fuera del peruano hallan que los mensajes y modelos sobre la ciencia en general y el vínculo de las mujeres y la CyT en particular en el contexto escolar, no solo son transmitidos por las y los maestros, sino también a través de contenidos curriculares que se adhieren a un concepto de ciencia androcéntrico (Nuño Angós, 2000; Gonzales & Pérez, 2002; Manassero & Vásquez, 2003), y en los textos oficiales de ciencia, en el uso de un lenguaje no inclusivo y de imágenes invisibles, fragmentadas o estereotipadas de mujeres (Bonder & Veronelli, 1998; Nuño Angós, 2000). Igualmente, estas ideas son transmitidas en los espacios de interacción como el aula y otros ámbitos de aprendizaje de la CyT, como los laboratorios (Nuño Angós, 2000; Graña, 2006). Las consecuencias, entonces, que acarrearán estos factores se reflejan en las percepciones de las adolescentes sobre sí mismas, sus capacidades y prospectos futuros.

En investigaciones hechas en los Estados Unidos y Europa, que indagan sobre la menor cantidad de mujeres en los campos de CyT, se revela que es en los primeros años de la adolescencia que las chicas van perdiendo el interés en cursos como la Matemática o las Ciencias Naturales, y que esto se debería a que piensan que tienen menos capacidades para estas materias que sus pares varones y que no cuentan con estímulos adecuados de parte de modelos positivos como sus profesoras o madres (AAUW, 2010; Gras-Velázquez, Joyce & Debry, 2009).

Como se puede observar, el menor número de mujeres en la CyT es una señal del desbalance en el campo laboral en contra de las mujeres y ha significado contar con menos recursos humanos. Esto ha generado preocupación en muchos otros lugares, por lo que se han realizado estudios para identificar sus causas. En el Perú, esta preocupación no ha sido estudiada lo suficiente, en particular lo que sucede con las niñas y adolescentes mujeres cuando aprenden CyT en la escuela secundaria. De ahí el interés de este trabajo por enfocarse en la identificación de estos factores en las aulas de los cursos de ciencia en el Perú.

Este estudio pretende analizar las imágenes y contenidos que aparecen en los libros de texto de CyT de Secundaria en el Perú, las interacciones que se dan entre docentes y estudiantes hombres y mujeres en el aula y laboratorios de ciencias, así como las ideas de las y los adolescentes sobre las chicas y la CyT. La intención es describir y analizar la manera en que estos factores obstaculizan o promueven el camino de las adolescentes hacia su desarrollo en campos vinculados a la ciencia y la tecnología en la escuela, especialmente en el nivel secundario y en la enseñanza de las ciencias.

## Enfoque metodológico

La educación en ciencias es la base para formar ciudadanos y ciudadanas que desarrollen sentido de pertenencia y responsabilidad con el entorno que los rodea, y sirve también para preparar a las futuras generaciones de científicos y científicas. En la Educación Básica peruana, la educación de las ciencias se desarrolla a través del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, que se imparte desde el nivel Inicial hasta la Secundaria. Esta investigación parte de un marco teórico desde los estudios de género para aproximarse a esta área del currículo escolar peruano.

El diseño de la investigación es de tipo cualitativo exploratorio, y la perspectiva y las herramientas con las que este trabajo se acerca y analiza su objeto de estudio están sustentadas en el enfoque metodológico feminista. Para ello, el trabajo suscribe lo que Marjorie DeVault identifica como los criterios de la práctica investigativa feminista; a saber: i) hallar lo ignorado y develar la diversidad de las mujeres (en este caso, el de las adolescentes); ii) minimizar el daño que produzca la investigación en las participantes; y, iii) valorar a la mujer y su contribución al cambio social.

De acuerdo con estos criterios, aquí se considera que la metodología cualitativa es la que mejor calza con el enfoque planteado, pues enfatiza lo particular de lo general, lo que sirve para corregir “la mirada de fuera” de los enfoques positivistas (DeVault, 1999, pp. 21-45). En efecto, contra las pretensiones universalistas, Donna Haraway sugiere que es desde la localización, el posicionamiento y la situación que se logra un conocimiento racional (1995, p. 335).

Lo propuesto por DeVault y Haraway me interpela de manera profesional y personal. Profesionalmente, debo decir que parto de mi formación como educadora y convencida de que desde la perspectiva de género mucho es lo que se puede aprovechar en beneficio de la educación, en particular para la eliminación de los obstáculos que desde el género limitan el desarrollo de las niñas, los niños y las y los adolescentes por razones de género.

Personalmente, me ubico desde mi identidad de mujer, de clase media, de orígenes étnicos tan diversos como los de muchas y muchos peruanos, y distinta a las y los participantes de este estudio, pero también con la seguridad de haberme enfrentado y estar enfrentando las mismas constricciones que a algunas o algunos afecta, lo que apela a mi solidaridad y mi compromiso desde mi rol circunstancial en un ámbito privilegiado, la academia.

El estudio se concentró en los textos, docentes y estudiantes del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA).<sup>5</sup> Se realizó un análisis de imágenes y contenidos de los textos escolares de primero y segundo años de Secundaria publicados por el Ministerio de Educación en el año 2012. Se entrevistó a las docentes<sup>6</sup> que dictan el curso de CTA en los grados mencionados, así como a alumnos y alumnas a quienes enseñan las docentes entrevistadas, y se observaron las clases de CTA de las docentes y estudiantes entrevistados, entre los meses de agosto y octubre del 2013.

Los grados escogidos fueron los dos primeros del nivel secundario, pues es allí donde se encuentran estudiantes adolescentes hombres y mujeres entre los doce y catorce años, edad que los estudios han identificado como claves en la formación de las motivaciones e intereses por las ciencias. Además, en estos grados se imparte un solo curso en el área de Ciencias, es decir, se hace una revisión general de los temas vinculados a las ciencias, la tecnología y su vinculación con el medio ambiente y la salud, a diferencia de tercero, cuarto y quinto años de Secundaria, en los que se imparten los cursos de Química, Biología y Física, respectivamente.

Se escogieron escuelas públicas porque en ellas se imparte el curso de CTA utilizando los textos oficiales que el Ministerio de Educación distribuye a la mayoría de escuelas del país. El trabajo de campo se realizó en la Institución Educativa N.º 2085 San Agustín de Comas y la Institución Educativa Emblemática Melitón Carvajal de Lince, ambas en la provincia de Lima. La primera es una escuela mixta con todos los grados de Secundaria, en una zona urbana limeña que recibe la misma atención que el común de escuelas públicas peruanas de zona urbana. Mientras tanto, la segunda es parte de un programa de renovación en infraestructura que implica la implementación de laboratorios y equipamiento tecnológico, además de espacios deportivos, a diferencia de la primera.

La investigación se basó en:

- I. Revisión de los textos de primero y segundo años de Secundaria del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente para estudiantes.

---

5 Si bien se imparte también el curso de Educación para el Trabajo en el que se enseñan cursos técnicos como Informática, Electricidad, Carpintería, Confección Textil o Industrias Alimentarias, sobre todo en escuelas que anteriormente se denominaban “Colegios de Variante Técnica”, esta investigación solo se centró en el curso de CTA.

6 El diseño de investigación inicial contemplaba la realización de entrevistas tanto a docentes varones como mujeres, sin embargo, solo se logró hacer entrevistas a docentes mujeres. Esto se debió a varias razones. En la IEE Melitón Carvajal, hay un solo profesor de CTA que enseña a segundo de Secundaria y a quien, luego de varios intentos, no se llegó a entrevistar. En el caso de la IE San Agustín, encontramos dos docentes varones asignados al curso de CTA en primero y segundo de Secundaria; uno de ellos era el profesor de Educación Física, quien se encontraba cubriendo el curso temporalmente, mientras que el otro docente se encontraba de licencia por motivos de salud.

## II. Fuentes primarias:

- ~ Entrevistas con docentes mujeres de primero y segundo años de Secundaria del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente.
- ~ Entrevistas con estudiantes mujeres y hombres de primero y segundo años de Secundaria.
- ~ Observación de aula y otros espacios de aprendizaje de las ciencias, como laboratorios.

## III. Instrumentos:

- ~ Guía de observación de texto.
- ~ Guías de entrevistas con docentes y estudiantes.
- ~ Guía de observación de clase.

## Objetivos y preguntas

### Objetivo general

Identificar y analizar los factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología en un grupo de alumnas y alumnos del primero y segundo años de Secundaria de dos instituciones educativas públicas de Lima a partir del enfoque de género.

### Objetivos específicos

1. Analizar los contenidos e imágenes de los textos escolares oficiales del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente del primero y segundo años de Secundaria desde una perspectiva de género.
2. Conocer las valoraciones sobre las habilidades de las estudiantes en relación con la ciencia y la tecnología que tienen alumnas, alumnos y docentes del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente de primero y segundo años de Secundaria.
3. Conocer las interacciones que se dan entre docentes de Ciencia, Tecnología y Ambiente y su alumnado, y entre las y los alumnos en los espacios de aprendizaje del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente del primero y segundo años de Secundaria.

### Preguntas de la investigación

- ¿De qué forma el diseño curricular en ciencias en el nivel secundario incorpora o no la perspectiva de género en sus objetivos y contenidos?; ¿cómo se reflejan estos contenidos en el texto oficial de Ciencia,

Tecnología y Ambiente del primero y segundo años de secundaria?; ¿qué contenidos e imágenes favorecen o no la igualdad de género?; ¿cómo se representa a las mujeres y hombres en general, y en relación con la ciencia en particular?

- ¿Qué habilidades para las ciencias identifican las y los docentes y sus estudiantes?; ¿quiénes tienen estas habilidades: hombres o mujeres?; ¿se señalan diferencias entre hombres y mujeres en ciencia, entre las y los alumnos?; ¿cuáles son?; ¿qué diferencias existen entre las percepciones de las y los docentes y sus estudiantes?
- ¿Cómo interactúan las y los docentes del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente con sus alumnos y alumnas?; ¿existen diferencias?; ¿cuáles son?; ¿cómo interactúan las estudiantes en grupos del mismo sexo y grupos mixtos?; ¿cómo lo hacen los estudiantes?; ¿existen diferencias entre grupos mixtos y grupos del mismo sexo?; ¿cuáles son?; ¿cuáles de las interacciones favorecen o no la mayor participación de las alumnas?

## Hipótesis

La discriminación por género en la enseñanza del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente que se imparte en escuelas públicas de Lima se observa con mayor claridad en los textos oficiales del curso de primero y segundo años de Secundaria, a través de imágenes y contenidos sesgados hacia las mujeres. Sin embargo, a pesar de que tanto docentes mujeres y hombres como alumnos y alumnas aún vinculan la ciencia como un trabajo de hombres y siguen reproduciendo ideas y prácticas sexistas, se van perfilando discursos más igualitarios a favor de un balance que permita, a la larga, que más mujeres se desarrollen profesionalmente en especialidades en ciencia y tecnología.

# Capítulo 1

## Marco teórico: género y enseñanza de las ciencias

### Género, ciencia y educación: aproximaciones teóricas

Los estudios de género han enfocado su interés principal en las relaciones entre las personas a partir de su identificación sexual. Su utilidad es relevante porque, al tratarse de relaciones entre hombres y mujeres, ha podido cruzar muchos ámbitos y campos del conocimiento, entre ellos los de las ciencias y la educación. El marco conceptual que se presenta en este capítulo vincula los estudios de género y la enseñanza de las ciencias, haciendo una referencia a los estudios realizados sobre género y ciencia, con énfasis en la discusión entre el feminismo de la igualdad y el feminismo de la diferencia, dos posturas centrales en los debates epistemológicos y políticos. A continuación se revisan las propuestas de reconocimiento y redistribución de Nancy Fraser vinculadas a la educación, desde donde se presentará un análisis sobre el carácter dual del currículo escolar. Al final de este capítulo se incluyen algunas propuestas de enseñanza de las ciencias que buscan integrar las críticas y planteamientos feministas en lo político, lo científico y lo educativo.

### Sobre la definición de género

Tomando en cuenta los estudios e investigaciones vinculados al género y las relaciones sociales a partir del sexo, en este acápite se presentarán algunas ideas desarrolladas por Joan Scott, Teresita de Barbieri y Teresa de Lauretis, cuyas definiciones ponen énfasis en el género como categoría de análisis (Scott), género en tanto sistema (De Barbieri y De Lauretis) y como proceso de construcción (De Lauretis).

Scott (1990) estudia el género con la intención de convertirlo en una categoría de análisis histórico y deja la definición lista como para ser usada en contextos históricos y culturales diversos. La definición de Scott tiene dos partes. La primera proposición: "el género es un elemento constitutivo de las relaciones sociales basadas

en las diferencias que distinguen los sexos” (1990, p. 44) cuenta con cuatro elementos interrelacionados: 1) símbolos culturalmente disponibles que evocan representaciones, múltiples y a menudo contradictorias; 2) conceptos normativos que manifiestan las interpretaciones de los significados de los símbolos; 3) nociones políticas y referencias a las instituciones y organizaciones sociales; y, 4) la identidad subjetiva. La segunda proposición de género de Scott enfatiza el poder como parte esencial de las relaciones: “el género es el campo primario dentro del cual o por medio del cual se articula el poder” (1990, p. 47).

Por su parte, De Barbieri (1993) coincide con Scott en que el género se basa en la diferencia física entre macho y hembra de la especie humana, las relaciones que de este hecho se generan, y en que uno de estos vínculos es el del poder. La autora va a enfatizar que los elementos detallados por Scott conforman un sistema que funciona para organizar las relaciones entre las personas. De Barbieri va a insistir, además, que la relación entre hombres y mujeres ha ido en perjuicio de las mujeres:

Los sistemas género/sexo son los conjuntos de prácticas, símbolos, representaciones, normas y valores sociales que las sociedades elaboran a partir de la diferencia sexual anátomo-fisiológica y que dan sentido a la satisfacción de los impulsos sexuales, la reproducción de la especie humana y, en general, el relacionamiento entre las personas. [...] son por lo tanto, el objeto de estudio más amplio para comprender y explicar el par subordinación femenina-dominación masculina. (1993, pp. 149-150)

Partiendo de la idea de sexualidad de Michel Foucault como una forma de tecnología política compleja que moldea los cuerpos, los comportamientos y las relaciones sociales, De Lauretis (1989) plantea cuatro proposiciones que apuntan a definir el género como una representación que se construye a través de los diferentes espacios sociales, ideológicos y económicos: 1) género como representación; 2) género como construcción; 3) género como una construcción continua en todos los ámbitos de la creación humana; y, 4) género que puede de-construirse. Sobre la cuarta proposición, la autora enfatiza el carácter dinámico del género, pues no es un constructo inamovible sino que puede de-construirse y, por ello, desestabilizarse y regenerarse.

Uno de los aportes por rescatar de la dicotomía sexual hombre-mujer que se desprende del análisis de género es que a partir de ella se han construido otros conceptos para entender y regir la actividad humana; así, por ejemplo, lo masculino y lo femenino son categorías que organizan la vida y las representaciones de muchas culturas que van más allá de la propia diferencia física y que sirven para legitimar un orden establecido. Como dice Scott: “[...] los lenguajes conceptuales emplean la diferenciación para establecer significados y [que] la diferencia sexual es una forma primaria de diferenciación significativa. Por tanto, el género facilita un modo de decodificar el significado y de comprender las complejas conexiones entre varias formas de interacción humana” (1990, p. 49).

El género puede ser utilizado junto con otras categorías relevantes, como la clase, la raza o la etnia, las edades y las generaciones, y la jerarquía familiar —estas últimas destacadas por De Barbieri— para entender las complejas tramas sociales. Estas categorías surgen como las que históricamente se han enrevesado y han compuesto un escenario complejo y lleno de aristas y caras. Para De Barbieri, este aspecto es esencial en el contexto latinoamericano, donde la cuestión étnica y racial se cruza con la de clase y el género, y en ocasiones con la generación y el parentesco.

A partir de lo sostenido por las tres autoras presentadas, el género puede definirse como un instrumento útil para el análisis de las relaciones humanas, cuyos elementos constitutivos, los agentes, las ideas, las normas y los mecanismos organizados de manera sistémica, moldean los vínculos entre las personas. En este contexto, el sexo no es la única variable que interviene sino que se interseca con otras como la etnia y la clase, por lo que el género no es un concepto que analiza solo a un grupo determinado de mujeres. El género también puede servir para estudiar lo que ocurre como grupos de hombres, de personas de culturas y grupos sociales tanto hegemónicos como subordinados, es decir, grupos cuyos intereses dominan las relaciones sociales y económicas o aquéllos marginados. Los elementos constitutivos del género se encuentran en constante dinamismo, por lo que pueden construirse nuevos elementos, dejar algunos viejos o regenerarlos. De esta definición se parte aquí para mirar los diversos elementos que surjan en la investigación, así como la manera en que se interrelacionan.

En la academia que estudia las relaciones de género y del movimiento feminista existen corrientes de pensamiento que han generado debates y acciones políticas. Uno de estos debates es el sostenido entre el feminismo de la igualdad y el feminismo de la diferencia. Aquí se hará referencia de este debate en el contexto de este estudio, pues sus propuestas han sido claves para entender los vínculos entre el género y las ciencias y el género y la educación, tanto desde punto de vista epistemológico como del político.

## **1. El feminismo liberal y el feminismo de la diferencia en las ciencias**

Una de las principales posturas en el pensamiento feminista es el feminismo liberal, cuyo fin es lograr la igualdad de género mejorando la posición de las mujeres a través de su valoración como personas y del balance de poderes en la organización social, económica y política de las sociedades. Así, una de las metas del liberalismo es eliminar los obstáculos que impiden a mujeres y hombres tener y ejercer iguales derechos a través de la modificación de instituciones, reglas y prácticas sociales (Manassero & Vásquez, 2003).

En un texto que pregunta por la influencia del género en las ciencias, Londa Schiebinger (1999) señala que el feminismo liberal ya ha conseguido resultados a favor de las mujeres que incluso los sectores conservadores

aceptan, como el derecho a ejercer carreras profesionales identificadas como masculinas sin ser discriminadas, el reconocimiento de su papel en la historia y el uso de la medicina y la biología como mecanismos contra la subordinación de las mujeres, para citar algunos temas vinculados al campo de la CyT en particular.

En la actualidad, aunque queda aún mucho trecho por recorrer, es la postura liberal la que ha logrado mayores avances a favor de una más importante presencia de las mujeres en el campo científico y en la educación, como se aprecia en el número creciente de ellas en la Educación Superior: a nivel mundial, la tasa de matrícula femenina se triplicó de 1970 a 2009 (Unesco, 2012), y, en el Perú, este índice ha aumentado en casi ocho puntos porcentuales, de 22,6 % en 2002 a 30,4 % en 2012 (INEI, 2014).

Sin embargo, hay posturas feministas críticas que consideran que esta inclusión ha significado que las mujeres tengan que asumir valores masculinos y se alejen de lo femenino y sus orígenes, y que proponen incluso posiciones anárquicas como el feminismo socialista y el feminismo radical. Para estos feminismos, las estructuras sociales y culturales patriarcales que sustentan también la organización del conocimiento científico y sostienen a los miembros que la practican son la base de la discriminación de las mujeres, por lo que no queda otra salida que abolir ese régimen que monopoliza el conocimiento y la cultura y cuyas reglas sexistas son manejadas por hombres, usualmente de raza blanca y pertenecientes a culturas occidentales hegemónicas, en espacios institucionalizados como la academia y los laboratorios.

La historia tradicional ha vinculado culturalmente la ciencia a la masculinidad, y la posición de superioridad de los hombres se ha demostrado a través de discursos y estructuras que siguen estando vigentes. Para Connell (2003), la ciencia occidental no es otra cosa que el reflejo de una determinada estructura de poder con base en el género donde predomina lo masculino:

Se ha probado, con lujo de detalles históricos, que las mismas ciencias naturales tienen características que dependen del concepto de género. La ciencia y la tecnología occidentales se encuentran culturalmente masculinizadas. Y no estamos hablando solo de que quienes hacen ciencia sean hombres —aunque es un hecho que la gran mayoría de los que se dedican a la ciencia y la tecnología lo son—. Las metáforas que guían la investigación científica, lo impersonal de su discurso, las estructuras de poder y comunicación de la ciencia, la reproducción de su cultura interna, todas ellas, surgen de la posición social de hombres dominantes en un mundo estructurado tomando como base el género. El dominio de las ciencias en las discusiones sobre masculinidad refleja entonces la posición de la propia masculinidad (o de masculinidades específicas) en las relaciones sociales de género. (Connell, 2003, p. 20)

Con toda razón, si un régimen es opresor y no deja a otros y otras seguir sus propios caminos, debe ser abolido pero debe, al mismo tiempo, construirse otro o, por lo menos, reformar el anterior para que las

injusticias no se repitan. En el caso de las ciencias, la tarea no es solo social: tiene que ver también con el cambio en las formas de pensamiento y de hacer conocimiento. Éstas son posturas que asume el feminismo de la diferencia.

La variedad de propuestas teóricas y estudios planteados desde el feminismo de la diferencia busca romper los lazos con la tradición epistemológica que sustenta a las ciencias como las conocemos en Occidente y proponer miradas desde las mujeres y lo femenino. Estas propuestas parten de la idea de que los sujetos, en este caso las mujeres, pueden hacer ciencia y aportar a ella desde su posición de individuos con una historia y un conocimiento acumulados. Esto se basa en el hecho de que el conocimiento se da en un determinado contexto y, por lo tanto, es situado, lo que significa que todo hallazgo científico “[...] está condicionado por el sujeto y su situación particular (espacio-temporal, histórica, social y cultural), y que los estándares de justificación son siempre contextuales”, tal como lo sugieren Marta Gonzales y Eulalia Pérez en un texto que presenta una panorámica sobre la relación entre el género y las ciencias (Gonzales & Pérez, 2002).

La mirada del feminismo de la igualdad parece contraponerse a la de la diferencia, pues la primera apunta a incluir a las mujeres en los beneficios de la democracia y los derechos como personas, mientras que la segunda sugiere cuestionar la homogeneización de las mujeres de acuerdo con parámetros masculinos hegemónicos. A pesar de lo contrapuesto de estos planteamientos, aquí se plantea que desde ambas posturas hay formas de encuentro, y que es Nancy Fraser quien encuentra argumentos que recuperan tanto la igualdad como la diferencia. A continuación se hará referencia a lo propuesto por esta última autora, vinculándolo con el campo educativo.

## **2. Redistribución y reconocimiento en las ciencias y su enseñanza**

En su clásico trabajo sobre el conflicto entre las demandas sociales por el reconocimiento de la diferencia y por acciones hacia la igualdad, Fraser (1997) identifica dos tipos de injusticias detrás de tales demandas: las injusticias político-económicas y las injusticias culturales o simbólicas. Aunque no considera necesario vincular determinadas posturas teóricas con esas injusticias, sí se puede decir que las posiciones igualitaristas buscan enfrentar injusticias socioeconómicas, mientras que los feminismos de la diferencia luchan contra injusticias culturales.

Y aunque Fraser aclara que ambos tipos de injusticias se encuentran estrechamente vinculadas y ocurren simultáneamente, va a distinguir estas injusticias y sus propuestas remediales con un propósito meramente analítico. Así, plantea que las injusticias de tipo político y económico han sido enfrentadas con propuestas redistributivas, en tanto que las culturales lo han sido con políticas de reconocimiento. Esto ha producido un

dilema al momento de poner en práctica ambas propuestas: mientras que las políticas del reconocimiento afirman la diferenciación de los grupos, dado que tienen demandas específicas, las acciones redistributivas apuntan a abolir la especificidad de los grupos. Los colectivos de personas que se encuentran sujetas a ambos tipos de injusticias están en el medio de este dilema, pues requieren tanto acciones redistributivas como de reconocimiento. Ejemplos de dichos grupos son los conformados por colectivos que buscan reivindicaciones raciales y de género, a los que Fraser denomina *colectividades bivalentes*.

El grupo que busca soluciones desde el género es un ejemplo paradigmático de colectividad bivalente, pues requiere de soluciones tanto redistributivas como de reconocimiento. Esto es así porque sus demandas abarcan tanto la estructura político-económica, como un salario igual para hombres y mujeres por un mismo trabajo, como la estructura cultural-valorativa de la sociedad, como el reconocimiento del valor de la cultura del cuidado a otros (1997, p. 31). La combinación de ambas propuestas de acción representa para Fraser una concepción creíble de una democracia radical en la que no hay reconocimiento sin redistribución (1997, pp. 17-54).

En el campo de la CyT es posible imaginar el escenario de una democracia radical planteado por Fraser en donde tanto hombres como mujeres comparten saberes que recuperan el valor de la ciencia occidental como se conoce hoy, así como los saberes de otras ciencias —de mujeres, de grupos culturales diversos, de personas de generaciones distintas— que suman nuevas aproximaciones y miradas a los fenómenos de la naturaleza y el desarrollo futuro del conocimiento; en suma, aplicando políticas de reconocimiento. Al mismo tiempo, en este nuevo contexto se plantean nuevas relaciones de producción en las que el control del conocimiento no se concentra en un solo grupo sino que su administración está al servicio y beneficio de todos y todas; es decir, se aplican acciones redistributivas.

Este nuevo escenario político y social no solo puede ser aplicado al campo de las ciencias sino también al educativo. Esta nueva forma de desarrollar y ver las ciencias, que modifica sus órdenes tanto epistemológicos como estructurales, en el marco de este nuevo orden propuesto por Fraser, tiene también implicancias en cómo se enseñan las ciencias, pues va a cambiar tanto sus contenidos como las prácticas pedagógicas mismas. Los aprendizajes y las formas de enseñarlos se encuentran plasmados en el currículo escolar; sin embargo, éste puede ser tanto un instrumento liberador como uno de opresión. En el siguiente acápite se revisa este carácter dual del currículo.

### **3. El género y el carácter bivalente de los currículos**

En un reciente texto, Gloria Bonder (2013) reflexiona sobre el carácter complejo de la escuela, pues dada su condición de espacio de socialización, puede contribuir a reproducir roles y mensajes tradicionales de

género así como ser un espacio de práctica de relaciones más igualitarias y justas. En el contexto escolar, lo que se enseña y cómo se enseña —es decir, el currículo— es central.

Antes, la misma autora (2001) había hecho referencia a tres tipos de currículo: i) el currículo formal, el que aparece en las políticas educativas y en los libros; ii) el currículo oculto, que trae consigo los mensajes e ideas sobre las expectativas ‘generizadas’ en espacios fuera del aula y a través de las interacciones; y, iii) el currículo omitido, que conforma un conjunto de contenidos ausentes del currículo oficial o que son tratados de manera evasiva, tales como los temas vinculados a la sexualidad.

Con estos currículos, lo que se enseña y se aprende puede ser tanto liberador como opresor, por lo que es posible que la escuela se convierta en un espacio privilegiado para identificar y discernir sobre estas contradicciones:

Desde el curriculum formal al oculto u omitido se van perfilando y legitimando ciertos ideales y deseos, se instituyen criterios de realidad y verdad, y se participa de la formación de las “promesas de felicidad” de la época, con lo cual se va conformando una trama de representaciones que persuaden a los/as estudiantes a desear ocupar determinados lugares sociales y aceptar un orden social y de género que se presenta como natural, racional y gratificante. Pero también es cierto que, al ser la institución que por antonomasia convalida formalmente la racionalidad como modelo de comprensión y dominio de la realidad, provee recursos cognitivos y genera contradicciones que permiten problematizar y cuestionar los propios criterios de verdad, realidad y objetividad que transmite. (Bonder, 2013, p. 19)

En un estudio que reflexiona sobre el reto que representa la igualdad de género para el conocimiento que domina el currículo escolar, en el marco de los objetivos de la campaña Educación para Todos, Harriet Marshall y Madeleine Arnot (2008) plantean que fuerzas tanto estabilizadoras como desestabilizadoras aparecen en el currículo que empoderan o desempoderan a hombres y mujeres. Estas fuerzas se vinculan a desigualdades no solo de género sino también de raza, clase y sexualidad, de modo que se producen tanto resistencias como celebraciones entre los diversos actores educativos, por lo que no existen recetas para definir imágenes e identidades:

Gender, class, sexual and ethnic identities were also calibrated, resisted, reworked and celebrated through peer group subcultures, classroom resistances and multiple alliances and allegiances. There is no simple equation, for example, between the representation of women in the curriculum and girls’ definitions of femininity. (Marshall & Arnot, 2008, p. 3)

La escuela suele ser un espacio donde se viven relaciones jerárquicas en las que se impone una verdad sobre otras. Esta imposición se encuentra tanto en los contenidos curriculares como en la relación entre

profesorado y alumnado. El currículo es impuesto, pues no considera los saberes diversos de quienes lo estudian, y se impone muchas veces a través del autoritarismo de la o el docente que subordinan a sus estudiantes. La complejidad de las interacciones entre las fuerzas mencionadas puede ser enfrentada en la escuela, pues ésta tiene la capacidad de convertirse en un espacio de discusión donde se incluyan otras miradas no hegemónicas en el currículo, es decir, conceptos e ideas de grupos culturalmente distintos a las sociedades occidentalizadas cuyas formas de pensar se imponen sobre otras.

Si se aplica lo propuesto por Fraser (1997) para analizar la enseñanza de las ciencias en la escuela, se podría decir que aún permanecen sin resolverse las demandas de reconocimiento tanto de las mujeres como de las niñas y las adolescentes, pues ellas tienen que estudiar una ciencia androcéntrica que las ha obligado a dejar componentes femeninos de su identidad como pago para entrar en la ciencia hegemónica y poder disfrutar de una justicia económica y política. Es decir, redistribución pero sin reconocimiento.

Para lograr la justicia cultural —esto es, el reconocimiento de las diferencias en el currículo escolar—, habría que plantear incorporar los saberes de aquellas y aquellos marginados de la ciencia hegemónica —en este caso las niñas—, considerando además los saberes que poseen por su condición social, económica y cultural. Sin embargo, es importante advertir que levantar aspectos de la identidad femenina podría llevar a estereotipar los tópicos de mujeres como la maternidad o el uso de la ciencia para el cuidado y la belleza personal, lo que implicaría perpetuar imágenes y roles sexuales tradicionales.

En un escenario ideal escolar donde se apliquen los planteamientos de reconocimiento y redistribución, la negociación de saberes y las formas de enseñarlos se convierten en su base. El reconocimiento de las diferencias desde la experiencia de las y los actores educativos —estudiantes, docentes, comunidad— implica luego que el nuevo conjunto de saberes sea redistribuido, es decir, enseñado a todas y todos los estudiantes, en iguales condiciones de acceso y de trato. La decisión sobre qué y cómo enseñar parte de un acuerdo entre las y los actores, por lo que el poder se distribuye equitativamente a la hora de poner en práctica las enseñanzas y los aprendizajes.

Es desde esta postura redistributiva y de reconocimiento de los saberes y formas de aprendizaje que este trabajo se acerca a la enseñanza de las ciencias. En este marco, incorporar el género en la educación implica aplicar una mirada que incluya de manera horizontal los saberes no masculinos hegemónicos en los contenidos de las ciencias y las prácticas educativas no tradicionales en el día a día de las clases; en otras palabras, significa reconocer los conocimientos sobre las ciencias que traen los niños, las niñas y adolescentes, así como sus formas de aprenderlas e incorporarlas al currículo oficial y a las relaciones e interacciones pedagógicas que se desarrollan en el aula y el espacio escolar.

Intentos de aplicar las reflexiones de los estudios de género en la práctica educativa de aula han incorporado saberes que se generan en espacios tradicionalmente de las mujeres, como la cocina, y sobre la base de temáticas como el embarazo y los cambios físicos, que interesan especialmente a las y los adolescentes. A continuación una reseña de estas propuestas.

#### **4. Propuestas pedagógicas desde el feminismo y la enseñanza de las ciencias**

Incorporar la perspectiva de género en educación significa mirar tanto los contenidos que se enseñan como las formas de enseñarlos. La educación de las ciencias en la escuela desde la mirada de género supone entonces analizar tanto lo que se enseña como la manera en que se hace. Para este propósito, aquí se revisarán dos propuestas: una de ellas sugiere la incorporación de los saberes de las mujeres a través de la química, y la otra parte de la definición de la pedagogía feminista y su aplicación en el aprendizaje de la biología.

En primer lugar, se hará referencia a la propuesta de Nuria Solsona, quien en su artículo “Química y alquimia en la cocina” (2007) propone reflexionar sobre los aprendizajes que se producen en una cocina escolar. Solsona parte de la idea de que el sistema educativo corresponde al arquetipo masculino, a través del cual se legitima y transmite un tipo de conocimiento que sirve a un sistema productivo y en el que el conocimiento identificado como femenino —es decir, reproductivo— ocupa un segundo lugar. Para la autora, esta mirada de la educación limita no solo el conocimiento sino también la formación de las y los estudiantes. Su pretensión es la siguiente: “Nuestra experiencia busca la inclusión de los saberes de las mujeres asociados al cuidado en el conocimiento escolar, potencia la autonomía de todas las personas y apuesta por equilibrar la participación de hombres y mujeres en los ámbitos doméstico y laboral” (Solsona, 2007, p. 94).

Partiendo de la experiencia de las y los alumnos sobre el cuidado y su práctica en la familia, la autora desarrolla conceptos que vinculan recetas de cocina con fenómenos químicos y físicos, para finalmente trabajar la aplicación de estas ideas con las y los estudiantes. Con los objetivos de “revalorizar y dar prestigio social a los saberes de las mujeres e introducirlos en el currículum escolar” (Solsona, 2007, p. 96), la autora trabaja con estudiantes de Secundaria sustituyendo el laboratorio por un espacio cocina-laboratorio. Durante las actividades se producen tres tipos de relaciones: entre los grupos de estudiantes; entre ellos, ellas y la docente, y entre los tipos de saberes.

Lo interesante de la propuesta de Solsona es que brinda herramientas metodológicas que sirven a las y los docentes para articular un planteamiento que busca la igualdad entre hombres y mujeres desde la reivindicación del rol reproductivo de las mujeres y articularlos con los contenidos científicos en el área de

Química. De esta manera, Solsona incluye los saberes de las mujeres y los saberes de la ciencia en una propuesta que termina siendo integradora.

A pesar de lo innovador que supone la vinculación de la cocina —campo tradicionalmente asociado a las mujeres y, por tanto, al espacio privado— con el campo de las ciencias y en particular de la Química —es decir, en un saber del espacio público—, puede que se corra el riesgo de enfatizar el estereotipo de las mujeres en la labor reproductiva si los alumnos, en especial, no son formados para valorar las labores del cuidado y del hogar tanto como el trabajo productivo.

Una segunda propuesta que trabaja explícitamente una mirada de género en la enseñanza de las ciencias parte de un trabajo de investigación pedagógica en un curso de Biología realizado por Elaine Howes (2002). En su texto, la profesora Howes define características centrales de la pedagogía feminista a la que se adscribe y que vincula con tres aproximaciones a la enseñanza de las ciencias.

Según Howes, la pedagogía feminista surge de manera aislada en dos espacios académicos: los estudios de las mujeres y la educación. A partir de los primeros, se pone énfasis en el conocimiento que cada persona posee producto de su socialización, experiencia de vida y contexto específico en el que vive —el llamado *conocimiento situado*—, que luego aporta cada quien a través de su participación en un grupo. En coincidencia con lo que se ha venido exponiendo, para la pedagogía feminista, las y los estudiantes son poseedores de conocimientos que luego comparten en el aula con sus pares en un proceso de construcción de más conocimiento.

Este principio, señala Howes, concuerda con las posturas constructivistas que se han trabajado desde el campo educativo y que asumen que las y los estudiantes no son *tabulas rasas* sino poseedores de conocimientos que influyen en cómo van a interpretar las nuevas ideas, aceptarlas, rechazarlas y alterar así el currículo. Enseñar las ciencias puede significar hacer partícipes tanto a chicos como a chicas por igual del conocimiento científico respetando los principios constructivistas, pero si el conocimiento científico no es cuestionado, en particular desde los efectos que ha tenido sobre la vida de las mujeres, significa, para la autora, olvidar la crítica feminista. Así, aplicar metodologías más horizontales puede beneficiar la incorporación de las niñas a las ciencias, pero las hace participar de una ciencia cuestionada.

Desde otra corriente educativa, Howes aprecia que la pedagogía feminista se encuentra con la pedagogía crítica, en especial aquella propuesta por Paulo Freire, pues ésta identifica un sistema opresor y busca en la educación un proceso liberador. Howes va a distinguir, sin embargo, que la pedagogía feminista reconoce los mecanismos de opresión hacia las mujeres, en particular los que se derivan de una mirada masculina única de las ciencias.

Incorporar temáticas que evidencian el androcentrismo de las ciencias poniendo sobre el tapete la agenda feminista puede convertirse, para Howes, en una contradicción para la o el docente que lo propone en su clase de ciencias, pues puede verse en el dilema de tener que respetar las posturas de sus estudiantes o tener que defender la propia. Howes sugiere una tercera mirada desde su experiencia de docente de ciencias que implica desarrollar una educación de las ciencias feminista y liberadora, en la que se valoren a todas y todos los estudiantes a la vez que se desmitifica a las ciencias.

La propuesta de Howes se basa en la enseñanza del curso de Biología, pues esta materia ha sido un campo fértil para las feministas como especialidad científica y para su enseñanza. Para Howes, allí se encuentran los orígenes de la pedagogía feminista. A diferencia de otras ciencias, la biología es un campo dialógico y no solo de aplicación pasiva de un sistema de símbolos, y tiene que ver más con nuestros cuerpos y nuestras vidas, y por ello, está mucho más vinculada a la función social de la mujer como cuidadora (2002, pp. 17-22). En sus clases de Biología, Howes se propuso escuchar a sus estudiantes usando la técnica de la escucha activa como un objetivo de la enseñanza y como un método de investigación. Recurrió para ello a conversaciones-entrevistas fuera de la hora de clase, grabación de las presentaciones grupales, discusiones de clase sobre bioética y genética humana y trabajos escritos. Temas como el embarazo, el control prenatal y la ética en la medicina funcionaron bien para conectar las ciencias con las vidas de las y los estudiantes, pues involucran sus conocimientos pero también sus sentimientos, sus cuerpos y sus sexualidades. En vista de que los temas recién citados pertenecen a la esfera privada, el espacio escolar, como parte del ámbito público, puede cambiar su significado y convertirse en el espacio de encuentro entre lo público y lo privado. Hablar de los propios cuerpos y vincularlos con temas como la fertilización asistida en la escuela abre espacios de diálogo no tradicionales en las clases de ciencias.

Esta entrada abre la posibilidad de que los temas de la agenda feminista se discutan abiertamente en la escuela y permitan que la empatía y la conexión, componentes de la cultura del cuidado, se vinculen con las ciencias a través del puente que construye la escuela (Howes, 2002, p. 144).

Los resultados obtenidos por Howes mostraron que las y los estudiantes tienen mucho más que decir que lo que los tiempos y espacios escolares les permiten, y que el encuentro entre la docente y sus estudiantes significó por momentos un conflicto que obligó, sobre todo a la maestra, a ser clara en cuanto a su posición y sus creencias. Este conflicto generó incomodidad e incertidumbre tanto de parte de la docente como de sus estudiantes, pero Howes sugiere que ambas situaciones pueden ser productivas, pues las clases de ciencia se convierten en oportunidades para aceptar, valorar y utilizar los cuestionamientos generados (Howes, 2002, p. 149).

Ahora bien: para los docentes de ciencias la tarea es más difícil aún, porque tienen que lidiar con un currículo sobre el que no tienen mayor poder, por ejemplo, por la división de áreas que poco ayuda a promover la interdisciplinariedad. Éste es un pendiente por trabajar desde la pedagogía feminista. Lo cierto es que, para Howes, esta pedagogía sirve para valorar las experiencias, sentimientos y creencias de las y los alumnos, y para ayudarlos a entender y actuar sobre una ciencia que tiene implicancias en las vidas de las mujeres.

Lo visto hasta el momento refiere al marco teórico desde los estudios de género y su aplicación para el análisis de las ciencias y su enseñanza en la escuela. En el siguiente capítulo se revisa la literatura especializada en el análisis del vínculo entre el género y la educación científica, en especial en el nivel escolar básico.

# Capítulo 2

## Balance bibliográfico: enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria

### Balance de estudios sobre enseñanza de las ciencias

La literatura preocupada por analizar los vínculos entre la educación y el género ha generado una importante cantidad de investigaciones y propuestas, en algunos momentos de manera más intensa que en otros. Todos esos estudios han servido para revelar y entender mejor problemas que afectan el derecho tanto de mujeres como de hombres a una educación de calidad. En el balance que a continuación se presenta se podrá observar que las temáticas son amplias pero que existen aún campos por explorar en el contexto peruano, entre los cuales se encuentran los estudios que vinculan la enseñanza de las ciencias y los estudios de género en la Educación Básica.

En primer lugar, se presenta un panorama de los estudios de género y educación en el Perú en general, que se detiene en aquellos que explícitamente han vinculado la formación científica y técnica con el género. Esta sección concluye con la presentación de algunos estudios realizados en otros contextos y que pueden dar pistas de las rutas que se han de seguir en futuros estudios para el país medio. A continuación se hace un recuento de los trabajos realizados en el Perú, y luego se revisan los estudios de otros países.

### 1. Estudios sobre género y educación en el Perú

Entre los años 1994 y 2001, el Banco Mundial (BM) lideró una reforma educativa en América Latina que generó una serie de iniciativas de investigación y de propuestas aplicadas a la educación, mientras que el Perú se propuso cambiar el sistema educativo estatal. En un texto que analiza lo sucedido en el sector Educación durante esos años, Patricia Oliart reflexiona acerca de las dificultades que trajo consigo la mencionada reforma por tratarse de una “reforma importada” que buscaba ser puesta en práctica

en el Perú sin una verdadera reflexión previa acerca de las necesidades y particularidades del país y de su población (Oliart, 2011). A pesar de ello, la autora señala que uno de los puntos que promovió la reforma, el de género, fue parte de los *discursos subversivos* que se pusieron sobre la mesa a partir de la intervención del BM. Los denomina “subversivos” porque resultaban novedosos —nunca antes habían sido discutidos en el ámbito educacional— y se enfrentaban con concepciones tradicionales muy arraigadas en la población.

Las investigaciones, reflexiones y propuestas sobre género y educación que se han podido identificar en este trabajo se desarrollan durante aproximadamente diez años, y con gran intensidad, a partir de la segunda mitad de la década de 1990 hasta más allá de mediados del 2000, coincidiendo con la reforma planteada por el Banco Mundial.

La principal preocupación desde el novedoso enfoque de género en la educación consistía en identificar las causas que explicarían las brechas educativas de acceso entre niñas y niños a la escuela y la alfabetización de personas adultas para poder acortarlas. Los resultados, según los datos censales, mostraban brechas en el acceso a la educación de niñas y mujeres analfabetas o con bajos niveles educativos que vivían en zonas rurales pobres y con lengua distinta al castellano. Así, se pudo identificar que las diferencias educativas entre hombres y mujeres estuvieron marcadas también por la zona de residencia y la lengua. Los resultados actuales muestran que las brechas de género en educación se han reducido a menos de cinco puntos, aunque se siguen concentrando en las zonas rurales pobres y en niñas y mujeres con lengua materna originaria (INEI, 2013).

La situación de exclusión que viven niñas, adolescentes y mujeres en zonas rurales indígenas pobres del país ha sido mostrada en investigaciones varias, de las que destacan los trabajos realizados por la Red Florecer — Red Nacional de Educación de la Niña, quienes además impulsaron la Ley de Fomento de la Educación de las Niñas y Adolescentes Rurales para su promulgación en 2001, a partir de un proyecto promovido por la cooperación internacional.

El conjunto de trabajos identificados analiza la educación en el Perú a partir de los instrumentos conceptuales y metodológicos de los estudios de género considerando ámbitos geográficos, el currículo y la práctica pedagógica, así como a través de las políticas y los niveles del sistema educativo. También se han podido identificar algunas propuestas de intervención que han apuntado al trabajo de capacitación de docentes de escuelas, así como de mujeres en educación no formal.

Estudios importantes sobre zonas rurales y etnias andinas son los de Ames (2006), Benavides (2006) y Ugarte (2006), quienes miran más allá de las cifras y encuentran diferencias culturales y sociales tanto en las familias y la comunidad como en las propias escuelas.

La preocupación sobre el género como una construcción cultural que puede reproducir relaciones desiguales y actitudes de subordinación sobre todo de mujeres en la escuela se ha puesto en evidencia en estudios acerca de los propios contenidos curriculares e imágenes en textos escolares —Anderson y Herencia (1983), Espinoza (2006) y Rosales (2010)— y sobre prácticas educativas en la escuela, en especial sobre la actuación de las y los docentes —Tovar, 1997, 1998; Valdivia, 2003— para el nivel de Educación Básica y Rodríguez (2009) para el nivel superior universitario. Todos estos estudios se basan en análisis de documentos, así como de encuestas, entrevistas con docentes y estudiantes, y observaciones en espacios escolares diversos, lo que demuestra que el discurso hegemónico y discriminador de género aparece tanto desde lo oficial como de lo no oficial u oculto en la educación.

Por su parte, el estudio de Muñoz, Ruiz-Bravo y Rosales (2006) sobre las políticas educativas peruanas entre 1990 y 2003 muestra la confusión que existe sobre el término género, ya que se le equipara con la variable sexo a partir de una mirada biologicista de la educación a pesar de que se asumen discursivamente principios como los de igualdad y equidad de género.

Desde la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales de desarrollo (ONG), sobre todo las feministas, tienen un trabajo sumamente importante en el campo educativo no formal e informal, que se ha expresado en acciones de capacitación dirigidas sobre todo a mujeres y de sensibilización orientadas a la población en general. Igualmente, estas organizaciones han desarrollado propuestas para la incorporación de la perspectiva de género en la escuela para hacer que las y los docentes logren identificar las prácticas discriminatorias en sus aulas, promover un proceso personal de revisión de ideologías de género para asimilar el impacto que éstas tienen en su práctica docente e impulsar un lenguaje inclusivo, entre otros temas relevantes. De estas experiencias se rescatan las realizadas por el equipo de TAREA (Carrillo & Tovar, 1997; Carrillo & León, 1997; Carrillo & León, 1998; León, 1997; Mendoza, 1996; Mendoza & Sime, 1996; TAREA, 1998) y el IPEDEHP junto con Fe y Alegría (Mujica, 2006), la primera desarrollada en Lima y la segunda en Cusco.

A pesar de que estos esfuerzos han servido para visibilizar situaciones que afectan en particular a niñas y mujeres en la educación, así como para proponer alternativas desde campos como la capacitación docente y el trabajo con las familias, quedan otras áreas donde se podrían realizar investigaciones y preparar propuestas pedagógicas tales como la docencia, su formación y su situación laboral.

Por el lado cognitivo y de saberes, nuevos temas surgidos a partir de los estudios de género pueden ser de utilidad para investigar aspectos que también involucran a la escuela. Ejemplos de esas posibles líneas de acción son la incorporación de los aportes de las mujeres y la importancia del trabajo reproductivo en el currículo escolar, así como una mirada integral de la educación sexual que incluya también el área de Ciencias y la formación de las identidades sexuales y las masculinidades en particular, por el lado de las subjetividades de las y los estudiantes.

Un eje importante para el estudio y el desarrollo de propuestas educativas con perspectiva de género es la formación docente inicial y en servicio, campo que también es necesario profundizar. La casi inexistencia de profesores varones de Educación Inicial en el país —solo el 2,5 % de docentes de Inicial son hombres (INEI, 2014)— es un hecho que abriría debates no solo educativos sino también sociales y culturales.

Otro aspecto poco tratado es el sistema educativo propiamente, y la organización escolar. De acuerdo con la segregación ocupacional por sexo a la que ya se hizo referencia, es un hecho evidente que ser docente en el Perú significa ser mujer,<sup>7</sup> mientras que ocupar un cargo en la alta dirección de la educación significa ser hombre.<sup>8</sup> La manera en que esta situación afecta a las mujeres al interior de las relaciones de poder jerárquicas es un tema aún por desarrollar.

En cuanto a niveles, ciclos o formas educativas, la gran mayoría de los estudios se concentran en la Educación Básica. No hay investigaciones desde el género en el nivel de Educación Inicial, en la Educación Técnico-Productiva ni en la Educación Superior No Universitaria, en la Educación Básica Alternativa (que se ocupa de los programas de alfabetización) ni en la Educación para Personas con Habilidades Diferentes. El balance presentado informa que el campo de la investigación empírica sobre género y educación en el Perú es amplio, y que, dado que aún persisten brechas sociales de género, es un campo que necesita ser explorado en sus diversos niveles, mirando sus contenidos y discursos y dialogando con sus actores.

En un contexto en el cual la ciencia y la tecnología se convierten en elementos clave en la formación de niñas, niños y adolescentes, la educación científica y técnica, y, a su tiempo, la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la escuela, son temas que deben ser revisados desde el género. En este breve balance se ha podido identificar tres trabajos vinculados a la formación científica particularmente de mujeres en el nivel universitario peruano y la experiencia de capacitación técnica de mujeres en un programa no formal desarrollado en nuestro medio. A continuación, una reseña.

---

7 Según el INEI, los mayores porcentajes de docentes mujeres se encuentran en el nivel Inicial (97,5 %) y en Primaria (69,2 %), mientras que en Secundaria son menos que los hombres (41,9 %).

8 Para noviembre del 2014, de 34 funcionarios y funcionarias que conforman el Directorio Institucional, solo el 35 % son mujeres.

## La educación de las mujeres en el campo de la ciencia y la tecnología en el Perú

A partir de un enfoque de género, se ha podido identificar tres estudios vinculados a especialidades técnicas y de ingeniería en el ámbito urbano del Perú: una sobre el rol docente en la orientación vocacional en adolescentes y jóvenes hombres y mujeres en los colegios denominados de exvariante técnica (Valdivia, 2003), otra acerca de la experiencia de las estudiantes de Ingeniería en Lima (Rodríguez, 2009) y un tercer trabajo que sistematiza la intervención y la propuesta de capacitación en habilidades técnicas a mujeres adultas y mujeres jóvenes (Asociación Aurora Vivar, 2011). Los tres buscan entender y resaltar aspectos particularmente relevantes de género en especialidades en las que la presencia de los hombres predomina. Los estudios se ubican en la educación formal y no formal: colegio secundario de variante técnica (Valdivia) y una universidad particular (Rodríguez), mientras que la Asociación Aurora Vivar desarrolló sus actividades también en talleres de capacitación a mujeres en programas municipales y organizaciones de base. Los tres trabajos utilizaron una metodología cualitativa sustentada en entrevistas, observaciones y una revisión de documentación impresa para el acopio y análisis de la información.

Entre los objetivos que se plantearon, a Valdivia le interesaba indagar por el papel de las y los docentes en las elecciones educativas y laborales de sus estudiantes adolescentes y jóvenes mujeres y hombres en especialidades como la Electricidad o la Confección Textil; Rodríguez, a su vez, indagó en la formación científica que reciben en particular las mujeres en las especialidades de Ingeniería, mientras que el objetivo de la Asociación Aurora Vivar consistía en recuperar la experiencia de capacitación técnica a mujeres realizada por esta organización.

Los tres trabajos señalan entre sus hallazgos que se han producido cambios a favor de la igualdad de género en cuanto a mayor participación en particular de mujeres en especialidades no típicamente asignadas según el sexo; sin embargo, Valdivia encuentra que aún existen resistencias de las y los docentes a que las estudiantes mujeres se dediquen a carreras “masculinas”, con el argumento de la diferencia física como sustento, en comparación con una mayor permeabilidad a aceptar a varones en oficios “femeninos”.

Por su parte, Rodríguez encuentra que para las mujeres estudiantes de Ingeniería el acceso no ha sido suficiente para evitar el sutil trato discriminatorio hacia ellas, lo que además no se toma en cuenta en las políticas educativas de la institución y no solo se reproduce en las prácticas pedagógicas sino que se extiende al ámbito laboral.

La sistematización de la experiencia del Programa de Formación Técnica Alternativa desarrollada por la Asociación Aurora Vivar reconoce la existencia de la discriminación hacia las mujeres, que se expresa en las actitudes de las y los maestros, el llamado currículo oculto e incluso en las propias alumnas.

Como se puede observar, los tres trabajos coinciden en que existen nichos de resistencia hacia una mayor participación de las mujeres en los campos de la ingeniería y la técnica y nos dan pistas para poder combatirlos en la educación. Aún más: los trabajos de Rodríguez y la Asociación Aurora Vivar profundizan en la reflexión sobre el género y el conocimiento técnico utilizando un marco conceptual desde el feminismo crítico, que ve la ciencia como un constructo androcéntrico. Los estudios indagan sobre la existencia de fuentes de conocimiento que las mujeres traen consigo producto de la socialización diferenciada por sexo que demuestran que existen otras formas de hacer ciencia y utilizar la técnica.

Siguiendo la línea de los estudios de Rodríguez y de la Asociación Aurora Vivar, sería enriquecedor contar con trabajos desde el campo epistemológico que profundicen en las distintas fuentes de saber que en este caso en particular puede aportar el conocimiento acumulado por las mujeres.

Los estudios hallados se focalizan en mujeres jóvenes y adultas, y se ubican en espacios de formación no escolares; y aunque tienen acápites sobre las trayectorias de vida de las mujeres entrevistadas, no se centran en su experiencia de aprendizaje de la CyT en la escuela. Por ello, sería interesante desarrollar otros que muestren lo que sucede en la Educación Básica, particularmente la manera en que se enseña la CyT utilizando el enfoque de género; seguramente, ellos contribuirían a promover la ciencia sobre en todo en las niñas y mujeres adolescentes.

En lo que sigue se intenta indagar sobre lo último, presentando una mirada de trabajos acerca de la enseñanza de la CyT y el género en la Educación Básica realizados en el extranjero.

## **2. Estudios sobre género y enseñanza de las ciencias en la escuela**

Este acápite da cuenta de las temáticas centrales vinculadas a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la escuela surgidas a partir de trabajos de investigación empírica y en los que se ha encontrado un énfasis en lo que sucede con las niñas y mujeres adolescentes en especial. Para ello, se ha identificado trece investigaciones hechas en países de Europa, Asia, Oceanía y Norte y Sudamérica, así como tres balances acerca de la temática (véase el cuadro 2). Se debe mencionar que ninguno de estos trabajos hace referencia específica alguna a lo que sucede en las escuelas del Perú.

**Cuadro 2****Investigaciones y balances vinculados a la enseñanza de las ciencias en la Educación Básica desde la perspectiva de género**

Fuentes revisadas	Currículo	Docentes	Estudiantes
1. Bonder, G. & C. Veronelli (1998). <i>Imágenes del género en la educación científica y tecnológica: análisis de textos escolares post reforma educativa</i> (Argentina).	X		
2. Nuño Angós, T. (2000). Género y ciencia. La educación científica. <i>Revista de Psicodidáctica</i> , 183-214 (varios).	X	X	X
3. Manassero, M. A. & A. Vásquez (2003). Los estudios de género y la enseñanza de las ciencias. <i>Revista de Educación</i> , 251-280 (varios).	X	X	X
4. Koirala, B. N. & S. Acharya (2005). <i>Girls in Science and Technology Education: A Study on Access, Participation, and Performance of Girls in Nepal</i> . Kathmandu: Unesco (Nepal).	X	X	X
5. Gras-Velázquez, A., A. Joyce & M. Debry (2009). White Paper. Women and ICT. Why are Girls Still not Attracted to ICT Studies and Careers? Brussels: European Schoolnet (Europa).			X
6. Andersson, K. (2010). "It's Funny that We don't See the Similarities when that's what We're Aiming for" – Visualizing and Challenging Teachers' Stereotypes of Gender and Science. Uppsala, Suecia: Springer (Suecia).		X	
7. Hill, C., C. Corbett & A. St. Rose (2010). <i>Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics</i> . American Association of University Women (AAUW) (EE UU).			X
8. Desy, E. A., S. A. Peterson & V. Brockman (2011). Gender Differences in Science – Related Attitudes and Interests among Middle School and High School Students. <i>Science Educator</i> , 23-30 (EE UU).			X
9. Hall, J. (2011). <i>Gender Equity in Science Education</i> . San Rafael: School of Education and Counseling Psychology. Dominican University of California (EE UU).	X		
10. Kerger, S., R. Martin & M. Brunner (2011). How Can We Enhance Girls' Interest in Scientific Topics? <i>British Journal of Educational Psychology</i> , 606-628 (Luxemburgo).			X
11. Scantlebury, K. (2012). Still Part of the Conversation: Gender Issues in Science Education. En B. J. Fraser, K. G. Tobin & C. J. McRobbie, <i>Second International Handbook of Science Education</i> (pp. 499-512). Springer International Handbooks of Education (varios).	X	X	X

12. Camacho Gonzales, J. P. (2013). Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de Química. Aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. <i>Cienc. Educ., Bauru</i> , 19(2), 323-338 (Chile).		X	
13. Porto Castro, A. M., J. Cajide Val, M. J. Mosteiro García, M. D. Castro País, M. S. Sierra & M. E. Sobrino Fernández (2012), <i>Expectativas de éxito y percepción de competencias en ciencia y tecnología en alumnas y alumnos de bachillerato</i> . Recuperado el 28 de abril del 2014 de Memorias IX. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género (España).			X

Se ha organizado los trabajos respondiendo a tres preguntas: ¿qué y cómo se enseña ciencias en la escuela?, ¿cómo las enseñan las y los docentes? y ¿cómo las aprenden las y los estudiantes? Si bien muchos de los trabajos abordan uno, dos o los tres aspectos, se ha podido identificar que la mayoría se ha interesado en las y los estudiantes, sus intereses y su vinculación con las ciencias, resaltando lo que dicen niñas y mujeres adolescentes entre los doce y dieciocho y años, edades correspondientes formalmente al nivel secundario. Dos trabajos se centran en lo que dicen las y los maestros, sus discursos y prácticas pedagógicas (Andersson, 2010; Camacho, 2013) y uno analiza textos escolares vinculados a las ciencias (Bonder & Veronelli, 1998).

El resto de trabajos revisa dos o tres de los aspectos señalados; destaca un completo estudio en Nepal sobre las políticas educativas vinculadas a la promoción del género, el currículo y materiales educativos en ciencias. Las características sociales y culturales de los grupos étnicos nepalíes definen la educación de las niñas y mujeres jóvenes en particular, así como la influencia de los familiares, maestros y maestras en la promoción de una mayor participación de niñas y mujeres en el campo de las ciencias (Koirala & Acharya, 2005).

Los tres balances que tratan el tema de la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva de género en la Educación Básica recogen a su vez investigaciones hechas en diversos países sobre la temática y reflexionan tanto sobre lo que se enseña en ciencias, quiénes y cómo lo enseñan, así como acerca de la manera en que aprenden las y los estudiantes (Nuño Angós, 2000; Manassero & Vásquez, 2003; Scantlebury, 2012). A continuación se presentan los aspectos que destacan las investigaciones revisadas de acuerdo con las tres preguntas planteadas.

### a. ¿Qué y cómo se enseña en las clases de ciencia en la escuela?

Un primer conjunto de temas que señalan los trabajos revisados se refiere a las ideas y conceptos vinculados al género que se reflejan tanto en los contenidos curriculares, los materiales educativos e incluso en la metodología y estrategias de enseñanza de las ciencias. Los balances realizados por Teresa Nuño (2000)

y María Antonia Manassero y Ángel Vázquez (2003) sobre el género y la enseñanza de las ciencias en la escuela básica parten del cuestionamiento que los estudios feministas han hecho a la ciencia desde un punto de vista epistemológico, y cuyo eje central gira en torno a que la ciencia en general y como se la conoce en la actualidad es sustancialmente androcéntrica, pues está dominada por hombres y por un tipo de conocimiento definido como masculino, lo que ha limitado la participación de las mujeres:

La concepción positivista de la ciencia, objetiva, racional, inductiva, neutra y analítica, proyecta una imagen que coincide con las características asignadas al estereotipo masculino, y, en este sentido, se dice que la ciencia tiene una marca de género masculino, que se ve agravada por la circunstancia crucial de que esté dominada por los hombres, mientras que las pocas mujeres científicas han sido excluidas de la historia de la ciencia. (Manassero & Vázquez, 2003, p. 253)

Profundizando en la discusión epistemológica sobre género y ciencia, Manassero y Vázquez citan a Helen Longino, estudiosa de la filosofía de la ciencia y feminista, quien señala que existen formas de hacer ciencia desde una mirada feminista y cuyas aproximaciones a la producción del conocimiento son distintas a las de las ciencias clásicas:

Longino (1990) propugna hacer ciencia como una feminista, practicando una serie de virtudes feministas, denominadas valores contextuales, que se relacionan con los contextos sociales y culturales (heterogeneidad ontológica, interacción mutua, aplicabilidad a las necesidades humanas y difusión del poder), y que contrastan con los valores constitutivos dictados por los objetivos de la ciencia (adecuación empírica, simplicidad, consistencia, novedad y estabilidad). (Manassero & Vázquez, 2003, p. 254)

Para Nuño, la concepción misma de la ciencia y su desarrollo institucional habrían creado impedimentos para el acceso de las mujeres al campo científico, por lo que plantea la necesidad de revisar la enseñanza de las ciencias en la escuela: “¿Qué pasa con la enseñanza de las ciencias y con la propia ciencia, que las mujeres no acceden a ella?”, se pregunta la autora (2000, p. 192).

El campo de investigación en ciencia y género es, desde el punto de vista de la construcción del conocimiento, amplio, y escapa a este balance; sin embargo, las y los docentes de ciencias deben estar atentos al debate y avances que se generen, pues de acuerdo con Manassero y Vázquez, si bien la igualdad de género en educación es una condición necesaria, tal vez no sea suficiente para lograr la igualdad de género en la educación en ciencias, pues se requiere hacer cambios en la propia ciencia que consideren el género como una fuente de conocimiento y los aportes desde otras miradas culturales no occidentales (2003, p. 267).

La existencia de estereotipos sexuales que limitan el desarrollo pleno de las mujeres en el campo científico ha sido objeto de preocupación de expertos que han generado propuestas de diseños curriculares para hacer frente a esta problemática. En un artículo que muestra la importancia del género en la educación científica que resaltan investigaciones hechas en los Estados Unidos, Kathryn Scantlebury (2012) presenta trabajos que señalan que es el currículo el que no ha podido atraer el interés de las niñas hacia las ciencias. Estos mismos trabajos proponen dos tipos de currículo, uno más amigable a las chicas y otro inclusivo de género. Mientras el primero busca introducir temas que a las chicas les interesen o las vinculen con las ciencias, como la incorporación de las mujeres y sus aportes a la investigación científica, el segundo propone incorporar los intereses tanto de chicos como de chicas.

En esta misma línea, Manassero y Vásquez refieren a otras autoras que proponen criterios y modelos para la construcción de currículos que consideren aspectos como el género y la etnia. Una de estas autoras es Sue Willis, para quien existen cuatro formas fundamentales de construir un currículo más igualitario: i) la compensatoria, que busca focalizar a determinado grupo de estudiantes; ii) la no discriminatoria, que pone énfasis en la igualdad de oportunidades para todos; iii) la inclusiva, que plantea tomar en cuenta los intereses, experiencias y necesidades de las y los estudiantes; y, iv) la sociocrítica, que pretende eliminar la función reproductora del currículo y pone al estudiantado en una posición de poder, al considerarlo en la decisión acerca de lo que aprenderá sobre ciencias.

Sobre la base de estos criterios, Manassero y Vásquez presentan tres modelos vinculados a la educación en ciencias desde la mirada de género: el modelo amigable a las mujeres; el modelo de clase no sexista, que involucra la inclusión del género, así como la etnia y la clase; y el modelo liberador, que parte de la concepción de una nueva ciencia que busca la alfabetización científica de las personas para que les sirva en sus vidas personales y en el medio ambiente en el que viven (2003, p. 270).

Coincidiendo con lo anterior, en su balance Scantlebury pone el énfasis en la importancia de considerar no solo el género como componente de la educación en ciencias, sino también variables como la raza y la condición socioeconómica de las y los estudiantes, de tal forma que la educación en ciencias proporcione oportunidades para que asuman la ciencia como un componente en la construcción de sus propias identidades (Scantlebury, 2012, p. 503).

En relación con el componente cultural, el amplio estudio de Koirala y Acharya (2005) sobre los factores que promueven y los que impiden el acceso y participación de las niñas a la educación científica y tecnológica en Nepal identificó siete que impulsan una mayor participación de niñas en la educación en CyT: i) el reconocimiento social de padres e hijas, ii) altas expectativas profesionales de hijas y padres, iii) motivación y

aliento de padres, iv) modelos de roles, v) infraestructura escolar, tutoría, vi) competencia entre varones y mujeres, y vii) materiales y becas. Igualmente, el estudio reconoció seis factores que limitan la igualdad: i) ciertos valores culturales, ii) trabajo infantil, iii) pedagogía poco práctica, iv) chicas inhibidas culturalmente de preguntar, v) actitud de varones hacia chicas y vi) organización de las carpetas en el aula.

Koirala y Acharya muestran que el componente étnico y cultural es particularmente importante en Nepal, dada la diversidad de grupos étnicos existentes y cuyos mandatos culturales mantienen aún a las mujeres en una posición de inferioridad frente a los hombres (2005, p. 35). El estudio encontró que esas ideas se imparten en el currículo, los materiales educativos de ciencias y la metodología de enseñanza en las aulas, y que, aun cuando se han hecho esfuerzos para incorporar una mirada de género, no existen lineamientos pedagógicos para la elaboración de materiales educativos sensibles a este concepto (2005, p. 28).

En relación con los estudios que analizan los libros de texto que se usan en las escuelas, se pudo identificar un trabajo realizado por Gloria Bonder y Claudia Veronelli en 1998 sobre las imágenes de género en libros de ciencias en la Argentina, que muestran que los patrones de género se mantienen en los materiales educativos. Así, aunque hay ilustraciones de mujeres en los libros de Matemática, Ciencias Naturales y Tecnología, ellas son mostradas en roles de ama de casa, esposas y madres, o vinculadas a actividades del hogar como la cocina, en tanto las imágenes de varones llevan la marca del dinero y el deporte, acompañadas de textos escritos en masculino.

En los casos en los que aparecen muchachas en contextos científicos, el foco de atención y protagonismo está puesto en los muchachos, quienes son los que manipulan instrumentos y llevan a cabo los experimentos. Las autoras reflexionan sobre éste y otros hallazgos y sugieren que si las y los responsables de las publicaciones no son sensibles al género, los principios y valores que transmiten sus producciones pueden ser utilizados sin cuestionamientos por docentes y estudiantado.

Otro punto sobre el que se debe incidir es que, aun cuando la influencia de factores como la familia o el contexto sociocultural en la elección de niñas y adolescentes mujeres de estudios en el campo de las ciencias no ha sido el foco de este balance, ellos han sido señalados en algunas de las investigaciones revisadas. Por ejemplo, Koirala y Acharya encontraron que padres y madres nepalíes vienen cambiando de expectativas más tradicionales sobre el papel de sus hijas a la consideración de la educación en ciencias como un factor que les puede permitir tener mejores ingresos y lograr una vida independiente (aunque, en general, la motivación de las familias es que las hijas se conviertan en un mejor partido en un eventual matrimonio acordado) (2005, p. 62).

El papel que cumplen los padres, las madres y las y los docentes, así como la presencia de modelos positivos de mujeres en la CyT, son factores que el estudio nepalí destaca y que también son rescatados por otros trabajos. La investigación preparada por Gras-Velázquez, Joyce y Debry para el European Schoolnet en 2009 sobre los vínculos entre las mujeres y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y la revisión de estudios que buscan las razones por las cuales hay menos mujeres en el campo científico hecha para la American Association of University Women por Hill, Corbett y Andresse en 2010, reconocen la influencia positiva de los modelos de mujeres y el acompañamiento de mentoras en las ciencias para generar el interés en las mujeres adolescentes y jóvenes por las ciencias y motivarlas a seguir estudios en este campo. Finalmente, a partir de entrevistas con expertos y de la revisión de la literatura sobre equidad de género y educación científica en los Estados Unidos, Johanna Hall (2011) concluye que la naturaleza competitiva y masculina que domina los trabajos en las clases de ciencias impide la participación y el éxito de las mujeres en la educación científica. Además de coincidir con la influencia positiva que ejercen modelos, mentoría y textos escolares sensibles al género, esta autora sugiere la necesidad de crear en el aula una cultura que construya una comunidad colaborativa de aprendices, donde las voces de las y los estudiantes sean reconocidas y escuchadas para crear un ambiente escolar que empodere en particular a las estudiantes mujeres (2011, p. 39).

De lo presentado en esta parte se puede concluir que hablar de la enseñanza de ciencias en la escuela desde una perspectiva de género implica reconocer, primeramente, que los contenidos de las temáticas de las ciencias parten de una sola mirada de las ciencias, en la que las mujeres y sus problemas e intereses no han sido completamente considerados.

En lo que atañe a la revisión del aspecto educativo propiamente tal, componentes como los materiales educativos y la propia metodología y ambiente de clase han sido elementos estudiados. Igualmente, es importante considerar factores asociados como la cultura y la influencia del entorno familiar, sobre todo el efecto que generan la visibilización y presencia de modelos de mujeres en las ciencias en las jóvenes estudiantes.

El otro componente esencial en la educación es el papel que cumplen quienes están a cargo del trabajo pedagógico en las aulas. A continuación se hará referencia a lo que sucede con el profesorado de ciencias, a partir de la revisión de la literatura.

## **b. ¿Quiénes enseñan ciencias en la escuela?: las y los docentes**

Este acápite recoge lo trabajado por dos estudios específicamente vinculados al profesorado, el género y la enseñanza de las ciencias, además de la revisión que sobre el punto han hecho los balances presentados

previamente. El primero es un trabajo longitudinal de Kristina Andersson (2010), que investiga el efecto que tiene la incorporación del enfoque de género en el trabajo pedagógico de docentes de ciencias en escuelas de nivel primario en Suecia por un periodo de cinco años. El segundo es un estudio de casos realizado por Johanna Camacho (2013) acerca de dos docentes de Química —un hombre y una mujer— y sus concepciones sobre ciencia y género. Los docentes del estudio de Camacho participaron en el curso-taller “Historia de la Ciencia y Formación Docente en Chile”, donde se discutió sobre la influencia de las mujeres científicas en el desarrollo de la Historia de la Ciencia para, posteriormente, diseñar unidades didácticas para la enseñanza de la electroquímica en el nivel secundario.

Los dos trabajos guardan varias similitudes, a pesar de haberse hecho en contextos bastante distintos. Ambos se realizaron con docentes de áreas de Ciencias que han experimentado un proceso de reflexión y acción de su práctica educativa considerando aspectos vinculados al género, de modo que se observan cambios ocurridos en las y los participantes a partir de la reflexión, discusión e intercambio de nociones teóricas y prácticas.

Concordando con Manassero y Vásquez, Andersson y Camacho consideran que el papel de las y los docentes es fundamental en la socialización y logro de sus educandos, por lo que sus conceptos, así como sus prejuicios sobre el género en general y las ciencias, pueden o no promover la igualdad entre chicos y chicas en sus aulas. Una primera constatación que se desprende de los dos trabajos sobre docentes es lo que ya han dejado ver los estudios sobre género y educación en relación con el profesorado en general: las actitudes, expectativas y mensajes de muchos maestros y maestras hacia alumnos y alumnas no son iguales y están impregnados por la marca de género. Los estudios acerca de docentes del área de Ciencias encuentran que todavía subsisten ideas sobre la menor capacidad intelectual de las alumnas en la materia, mientras que los varones son vistos como más proclives a desempeñarse mejor en este campo. Y dado que las expectativas hacia las chicas son bajas, la atención de las y los docentes hacia ellas durante las sesiones de clase es menor que la que dedican a los varones (Nuño Angos, 2000; Manassero & Vásquez, 2003; Koirala & Acharya, 2005; Andersson, 2010; Scantlebury, 2012; Camacho, 2013).

Como se vio con Nuño y con Manassero y Vásquez, estas ideas corresponden a un modelo de ciencia caracterizada y protagonizada por hombres, en la creencia de que ellos tienen las habilidades necesarias para ser científicos. Durante las conversaciones con docentes para su investigación, Andersson encontró que las profesoras y los profesores piensan que las conductas de los alumnos pertenecen a la norma, mientras que las de las alumnas son su desviación. El trabajo de estas últimas no es considerado de manera seria por el profesorado, pues lo que ellas producen en las clases de ciencias no se relaciona con los contenidos mismos del conocimiento científico: el objetivo de las chicas es realizar trabajos atractivos capaces de ganarse la aprobación de sus docentes (Andersson, 2010, p. 292).

A pesar de que estas ideas y comportamientos pueden ser compartidos por docentes varones y mujeres, algunos estudios ya referidos hallan diferencias según el sexo del docente. Scantlebury, por ejemplo, encuentra que son sobre todo los docentes varones los que defienden estas ideas, mientras que para las profesoras las ciencias son igualmente importantes para alumnas y alumnos (Scantlebury, 2012, p. 509). Por su parte, en su trabajo sobre el papel de los docentes en las elecciones educativas y laborales técnicas de sus estudiantes, Betsey Valdivia (2003) encontró indicios de cambio de parte de las docentes mujeres. Esta autora presenta el ejemplo de las profesoras de la especialidad de Confección Textil —identificada como típicamente femenina— que aceptan cada vez a más alumnos varones, en tanto que para los docentes hombres las chicas que estudian Construcciones Metálicas —especialidad identificada como típicamente masculina— no cuentan con los requisitos suficientes para desempeñarse exitosamente en la especialidad, dado que no tienen la fuerza física necesaria que el varón sí tiene.

Los cambios de las y los docentes hacia una mirada más igualitaria de género en la educación en general y en la enseñanza de las ciencias en particular se vienen produciendo, pero no con pocas dificultades, en especial para los docentes varones. En algunos casos, los roles tradicionales se encuentran con los más modernos, tal como lo manifiesta el profesor del estudio de caso de Camacho:

En particular en el profesor Emilio, se denotó que sus concepciones suponían un antagonismo entre los roles de mujer y científica, sobre todo en el contexto actual, él consideraba que la mujer científica de hoy tiene características que rompen su rol tradicional, es ambiciosa, competitiva y descuida su familia, lo que supone un antagonismo entre el rol de madre y científica [...]. (Camacho, 2013, p. 334)

Los estereotipos sobre la ciencia van a moldear los contenidos que se enseñan y cómo se enseñan, y en muchos casos se van a transmitir sin que las y los docentes se den cuenta o lo hagan de manera explícita. Profesores y profesoras han aprendido actitudes y comportamientos basados en prejuicios y mensajes sexistas a lo largo de su propia experiencia de vida, y, como ya se vio, las ideas y conceptos formales de la ciencia también son androcéntricos, por lo que el profesorado puede no tener mucho que hacer si no pasa por un proceso de reflexión tanto de aspectos personales como profesionales.

En el trabajo de investigación-acción realizado por Andersson, la autora concluye que para lograr la incorporación de la perspectiva de género en el trabajo docente se debe vincular los valores personales del profesorado a través de oportunidades de aprendizaje que los lleven a reconocer las ideas y creencias que han internalizado. Los hallazgos de esta investigación indican que:

[...] first of all, that work with gender equity cannot only be conducted on a general, public level, without any connection to people's personal values. Secondly, they show that when using research strategies such as

action research, situations can be arranged that give teachers an opportunity to learn more about themselves and understand their own internalized viewpoints. (Andersson, 2010, p. 299)

En el profesorado, este proceso de aprendizaje toma tiempo, por lo que Andersson sugiere que se incorpore como un componente de la formación inicial docente (Andersson, 2010, p. 299). Lo mismo se podría decir del trabajo de Camacho, ya que en una intervención corta como la que experimentaron las y los docentes del estudio chileno se comprueba que, al final, ideas tradicionales sobre ciencia, el papel de las mujeres en ella y la imagen de hombres científicos exitosos contra el rol rezagado de las mujeres permanecen en el imaginario de las y los docentes (Camacho, 2013, p. 334). Además, es necesario tomar en cuenta que, como todo proceso de cambio de paradigma cultural, se pueden poner en evidencia tensiones entre miradas de la ciencia, la producción de conocimiento y la práctica pedagógica misma (Scantlebury, 2012, p. 509).

Entre otras de las sugerencias que proponen algunos estudios para incorporar acciones de equidad a favor de las mujeres estudiantes se mencionó el efecto positivo de los modelos de roles de mujeres. En este sentido, el estudio de Valdivia resulta interesante porque refleja el papel preponderante que cumplen las y los docentes en la orientación vocacional de las y los adolescentes que se encuentran prontos a culminar su Secundaria. La autora sugiere que para romper los estereotipos masculinos y femeninos sería estratégico que tanto a alumnos como alumnas conozcan y convivan con hombres y mujeres que se desempeñan en oficios y profesiones no típicas de su género, como lo pueden ser mujeres docentes electricistas o mujeres técnicas profesionales en mecánica.

Para culminar, el balance presentado sugiere otros temas vinculados a lo que ocurre con las profesoras y los profesores. La feminización de la docencia en ciencias —es decir, conocer si son hombres o mujeres los que enseñan las distintas disciplinas científicas, a qué grados o edades y por qué— es un tema sobre el que hay que profundizar. Por ejemplo, si son más los docentes en los cursos de Física y más las docentes de Biología, y observar las características de sus prácticas educativas y su relación con sus estudiantes.

Conocer lo que aprendieron las y los docentes en su formación inicial acerca de los roles sexuales en su propia experiencia de vida, así como las características culturales, sociales y económicas en las que se encuentran, puede servir para profundizar en aquello que es objeto de cuestionamiento y aquello que puede servir para promover prácticas pedagógicas a favor de la igualdad de género.

En los dos primeros acápite de este balance sobre la enseñanza de las ciencias en la escuela se ha revisado lo que dice la literatura desarrollada desde la mirada de género, en la que se resaltan aspectos vinculados al currículo escolar de ciencias y al papel del profesorado. En la siguiente parte se verá qué sucede con las y los alumnos, su vínculo con las ciencias y su aprendizaje, tanto de manera individual como en las interacciones que se observan entre ellos y ellas en las aulas.

### c. ¿Quiénes aprenden ciencias?: las y los estudiantes

La mayoría de estudios encontrados sobre la educación en ciencias y el género en la escuela centran sus objetivos de investigación en las y los estudiantes para responder especialmente la pregunta de por qué hay menos mujeres en el campo de la CyT. Entre tales razones, aquéllas que conducen a la deserción de la Secundaria en general, como se vio en el acápite relativo al planteamiento del problema, van a afectar la posibilidad de que las chicas avancen en su educación y también van a detener su desarrollo en el campo de la CyT. Los ‘cuellos de botella’ se encuentran entre uno y otro nivel, es decir, en el paso de la Primaria a la Secundaria, entre el primer y segundo ciclos, y al final de la Secundaria, paso previo a la Educación Superior (Gras-Velázquez, Joyce & Debry, 2009; Scantlebury, 2012). Los estudios revisados han identificado aspectos sociales y educativos que influyen en las y los jóvenes, así como elementos vinculados a ellas y ellos propiamente tales, como sus capacidades, intereses y concepciones de género que estarían actuando como factores que influyen en el desarrollo —de las chicas en particular— en el campo de las ciencias.

Los trabajos que plantean la cuestión de las diferencias en las capacidades cognitivas entre hombres y mujeres estudiantes vinculadas a las ciencias hacen referencia a mediciones internacionales sobre el desempeño académico, como la prueba PISA. La prueba de suficiencia del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) mide a adolescentes hombres y mujeres de quince años de edad en las áreas de Lectura, Matemática y Ciencia en 65 países miembros (34 países) y no miembros (31 países, entre ellos el Perú) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2013). En el informe del 2013 se señala que no existen diferencias significativas en el rendimiento en ciencia entre chicas y chicos, aunque sí en Matemática, a favor de los varones, y en Lectura, a favor de las mujeres. El informe plantea que, dado que las adolescentes tienen mayores dificultades para llegar a los niveles más altos de rendimiento en Matemática, ello implica un reto para el logro de la paridad de género en los campos de CyT.

Sin embargo, Gras-Velázquez, Joyce y Debry —autoras de un estudio europeo sobre la presencia de mujeres en el campo de las TIC— observan que los resultados en el desempeño académico por sexo no son iguales en todos los países, y que en lugares donde la discriminación de género es baja, las mujeres suelen tener buenos resultados y trabajar en campos de la CyT. Las autoras concluyen que el factor biológico no es determinante, y que son más bien factores culturales y sociales, así como educativos, los que influyen en la decisión de estudiantes hombres y mujeres de dedicarse a las ciencias:

[...] research indicates that in countries where gender discrimination is relatively low, girls have the same performance level in mathematics as boys. Cultural, sociological, economic and other factors play a strong role and have a negative impact on women’s involvement in science, engineering and ICT. (Gras-Velázquez, Joyce & Debry, 2009, p. 5)

Para otros autores, factores sociales y culturales como un menor contacto con la CyT fuera de la escuela, imágenes de la ciencia vinculadas a lo masculino y los prejuicios y estereotipos de padres, madres y docentes, estarían jugando en contra de las niñas y mujeres adolescentes que inicialmente se interesan por las ciencias (Manassero & Vásquez, 2003; Gras-Velázquez, Joyce & Debry, 2009; Hill, Corbett & St. Rose, 2010).

En estudios que exploran los intereses de adolescentes y jóvenes hombres y mujeres en materias escolares vinculadas a la CyT se encuentra que existen algunas diferencias por sexo. En una investigación hecha en los Estados Unidos, se aplicó una encuesta a estudiantes de Secundaria del primero y segundo ciclos (Middle y High School) que llevaban cursos vinculados a las ciencias, y se encontró que a medida que las alumnas van creciendo, sus intereses por cursos como Matemática y Ciencia bajan; lo contrario ocurre con sus pares varones, que en el segundo ciclo (High School) muestran mayor interés por estas mismas materias (Desy, Peterson & Brockman, 2011).

En otra investigación sobre las preferencias académicas y la percepción de habilidades de adolescentes y jóvenes mujeres y hombres entre los dieciséis y veintidós años estudiantes del curso de bachillerato de Ciencias y Tecnología en centros públicos y privados de Galicia, España, se señala que mientras las alumnas prefieren los cursos de Biología y Química, los alumnos se inclinan por el Dibujo Técnico y la Física. Y estas diferencias son más marcadas al momento en el que las y los adolescentes deciden qué estudiar luego de culminar su Secundaria (Porto Castro, Cajide Val, Mosteiro García, Castro País, Siera & Sobrino Fernández, 2012).

Varios estudios concuerdan en que la segregación por sexo de carreras universitarias y técnicas refleja estereotipos tradicionales sexuales, y que también se da en las propias especialidades científicas. Mientras las chicas se inclinan por las ciencias de la vida como la biología o la enfermería, los hombres lo hacen por las llamadas ciencias “duras”, como la ingeniería o la mecánica (Desy, Peterson & Brockman, 2011; Gras-Velázquez, Joyce & Debry, 2009; Hill, Corbett & St. Rose, 2010; Manassero & Vásquez, 2003). El estudio de Desy y otras autoras en particular señala que si bien durante los primeros años de la Secundaria las preferencias no parecen ser significativas, al momento de decidir por seguir estudios superiores los intereses de las chicas varían. Mientras que los hombres se orientan básicamente hacia la matemática y la ciencia, las chicas optan por la medicina o la educación (Desy, Peterson & Brockman, 2011, p. 26). La presencia de más mujeres biólogas, médicas o enfermeras parece ser la muestra de cambios a favor de una mayor participación femenina en las ciencias; sin embargo, para Nuño la segregación de campos del conocimiento ha pasado de una relación hombres = ciencias y mujeres = letras a una relación hombres = tecnología y mujeres = ciencias de la salud.

Los intereses y preferencias no son de por sí distintos según el sexo de las y los estudiantes, sino que responden a las diferencias entre las personas; pero las decisiones para continuar desarrollando esas preferencias sí están influidas por otros aspectos personales como el desempeño académico y las percepciones de tal desempeño, y la construcción de la propia identidad.

A chicas con buenos logros en ciencias se les preguntó si les gustaría seguir carreras en ciencias, y quienes optaban por otras materias sostenían que a pesar de ser conscientes de sus capacidades, no se querían ver en posibles situaciones de discriminación. En la revisión de Hill y otros, las chicas sienten que sus habilidades son menores que las de sus pares varones, aun cuando en la realidad sus resultados de aprendizaje sean los mismos, y deciden no seguir desarrollándose en el campo de las ciencias para evitar ser encasilladas en los estereotipos de “poco capacitadas para las ciencias”. Es más: aun cuando ellas hayan podido desarrollar niveles altos de autoestima, esperan los mismos estereotipos que las limitan de otras personas con las que se interrelacionan: sus futuros maestros universitarios o jefes de proyectos científicos (Hill, Corbett & St. Rose, 2010).

Otra diferencia entre hombres y mujeres jóvenes es su reacción ante el fracaso. Mientras las chicas lo atribuyen a ellas mismas, a su falta de aptitudes o esfuerzo, los chicos arguyen factores externos como la suerte o el profesorado. Ésta es una diferencia que genera consecuencias más profundas en particular para las adolescentes y futuras mujeres. Para Manassero y Vásquez, que las chicas se atribuyan el fracaso a ellas mismas “contribuye a deteriorar su confianza y autoestima y a producir más fracaso a largo plazo” (2003, p. 261).

Las preferencias por desarrollar intereses personales están muy vinculadas a las imágenes y estereotipos que sirven de base para la construcción de las propias identidades. Así, muchas jóvenes no optan por carreras científicas porque éstas son vinculadas con lo masculino. Ellas no quieren poner en tela de juicio su feminidad realizando actividades que hacen los hombres, como las relacionadas con la electricidad o la mecánica. Además, no les gusta trabajar de manera individual o en competencia, como suele hacerse en el ámbito científico:

La ciencia es competitiva, objetiva e impersonal, rasgos identificados con el estereotipo masculino y que no sintonizan con la imagen femenina, de modo que cuanto más masculina se percibe la rama de la ciencia menos les gusta a las chicas. Además, a las chicas les gusta más trabajar en grupos cooperativos sin competición, agradar a sus compañeros y profesores, y prefieren compartir que dominar situaciones y equipos, con lo que su estilo de trabajo es contrario a los que son más frecuentes en el aula de ciencias. La ciencia desfavorece la imagen femenina ante los demás, de modo que la huida de la ciencia representa para muchas chicas una posibilidad de hacerse mujeres más en sintonía con su identidad femenina. (Manassero & Vásquez, 2003, p. 256)

Los estudios hasta el momento referidos plantean que las adolescentes y jóvenes mujeres se alejan de la educación en especialidades científicas en general y de especialidades “duras” relacionadas con la física y la mecánica como las ingenierías o la tecnología en particular debido a percepciones sobre ellas mismas, sobre la ciencia y sobre los vínculos entre ellas y la ciencia, permeados por estereotipos y roles de género establecidos. Sin embargo, esta situación no es igual en todas partes ni durante las diferentes etapas de la vida de las mujeres, lo que indica que puede cambiar.

Un estudio hecho en Luxemburgo a estudiantes mujeres y varones de catorce y quince de edad encuentra que los intereses por las materias de ciencias en las alumnas pueden elevarse si se incorporan temas que el estudio definió como tópicos femeninos, como el cuidado personal, el diseño en computadora y los beneficios de la ciencia en la vida cotidiana (Kerger, Martin & Brunner, 2011).

Las intervenciones pedagógicas que buscan la igualdad de género no suelen ser la regla en la educación y, más bien, la presencia de más mujeres en los campos laboral y político —por ejemplo, por razones históricas y culturales— puede estar influyendo más en el cambio de las proyecciones de vida de las y los jóvenes, y tiene a las mujeres jóvenes como protagonistas de estos cambios. Nuño (2000), citando a Hurtig, señala que el modelo tradicional de vida masculino resulta más atractivo para los hombres jóvenes, mientras que el modelo de estructura familiar tradicional femenino no lo es tanto para las mujeres jóvenes. Por ello, ampliar el espectro de posibilidades en el espacio público para las mujeres resulta más atractivo para ellas.

Un último punto se relaciona con los comportamientos e interacciones del estudiantado en espacios escolares. En estudios reseñados por Nuño sobre cómo actúan alumnos y alumnas en los laboratorios de ciencias, se observó que los chicos suelen tener más iniciativa y autonomía en el uso de herramientas y equipos, mientras que las chicas son menos arriesgadas. Ellas, sin embargo, son más cuidadosas en la lectura de las instrucciones y de resultados en instrumentos como el termómetro. La actitud de los maestros hacia las chicas durante las sesiones de laboratorio es más paternalista, mientras que dejan a los chicos resolver los retos por sí mismos (Nuño Angos, 2000, p. 202).

Con relación a las interacciones entre chicos y chicas, nuevamente Teresa Nuño menciona un estudio que observó la dinámica grupal según el género. En la investigación, si el número de chicas es menor en un grupo, puede que ellas sean apartadas. En investigaciones que comparan clases mixtas y del mismo sexo, los estudios reseñados por Nuño indican que las chicas no reportaron mejoras en el rendimiento o un mayor interés en las ciencias, a pesar de lo cual manifestaron sentirse mejor sin muchachos comportándose mal e interfiriendo en sus experimentos.

Para culminar este acápite, se señalan algunos temas que han de ser profundizados vinculados a las y los jóvenes y las ciencias. Scantlebury plantea que factores como la experiencia de socialización, los étnico-culturales y los socioeconómicos pueden combinarse con la condición de género para entender más y mejor las preferencias y actitudes de la juventud hacia la ciencia, como se pudo comprobar en el estudio en Nepal. Por otro lado, las investigaciones pueden ubicarse en momentos claves como las transiciones entre uno y otro nivel educativo, tema crucial en particular en las niñas y adolescentes. Finalmente, es necesario trabajar estudios que investiguen si las niñas y mujeres adolescentes aprenden de diferente manera que sus pares varones, planteando sugerencias para su aplicación en el trabajo pedagógico.

Una discusión que se ha quedado en el tintero es aquella sobre la pertinencia y utilidad de aplicar acciones de discriminación positiva, tales como los espacios exclusivos para niñas. Y aunque los estudios revisados no han profundizado en la cuestión, en todos se recomienda que la mejor alternativa es no separar a niñas de niños. A pesar de ello, todos sugieren también revisar contenidos oficiales, actitudes de docentes y organización del trabajo en el aula que consideren las diferencias con las que llegan niños y niñas desde la mirada de género. Así, algunos estudios plantean valorar el conocimiento de las niñas sobre las labores domésticas, o tener en cuenta la forma en la que ellas se sienten mejor en los espacios de aprendizaje (por ejemplo, trabajando por momentos entre ellas mismas, sin necesidad de tener que alzar la voz o imponerse en situaciones competitivas con sus pares varones).

De los estudios encontrados en contextos europeos y estadounidenses vinculados a la escuela y la formación científica desde la mirada de género en la escuela, se destacan cuatro temas: el cuestionamiento feminista sobre las ciencias, los estereotipos que enseñan los maestros, los que aprenden las niñas y lo que ocurre en las interacciones en los espacios escolares. En todos los casos, los estudios han mostrado las distintas formas que adquieren los mecanismos de exclusión que impiden a las niñas desarrollar plenamente sus habilidades en las ciencias. Y si bien estos mecanismos se expresan a través de mensajes que reflejan prejuicios y estereotipos, se ha podido comprobar también que la propia ciencia y tecnología puede convertirse en un constructo que discrimina a las propias niñas. Es decir, ya no es solo el currículo oculto que se enseña en la escuela el que limita a las niñas (y a los niños), sino que es el mismo currículo oficial el que lo hace.

En los dos capítulos que siguen se presentarán los resultados de la investigación documental y de campo. El primer aspecto corresponde al currículo escolar nacional peruano, que tiene a la equidad de género como uno de sus componentes. Luego se revisan los instrumentos pedagógicos que guían la labor docente en el curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Y finalmente se presenta el análisis de los textos escolares de ciencias de Secundaria que usan las y los estudiantes.

# Capítulo 3

## Los mensajes de género en ciencias a través de los textos escolares

### Los textos escolares de Ciencia, Tecnología y Ambiente

Las esperanzas y los ideales de una nación se plasman en sus generaciones más jóvenes, por lo que su formación como futuros ciudadanos y ciudadanas y miembros activos en el desarrollo de sus comunidades es una tarea política. El Estado peruano asume como obligación formar a sus niños, niñas, adolescentes y jóvenes hombres y mujeres, y con ese propósito ha diseñado políticas e instrumentos legales, administrativos y pedagógicos. Es por medio de estos instrumentos que se puede entender qué tipo de futuros ciudadanos y ciudadanas busca una nación, y si éstos son coherentes con los ideales patrios y consistentes en sí mismos.

Para cumplir con el objetivo de este estudio —identificar y analizar los factores que influyen en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología a estudiantes adolescentes hombres y mujeres—, en este capítulo se revisan algunos documentos de política educativa y de lineamiento pedagógico utilizando el marco conceptual de los estudios de género. La finalidad es analizar si la educación en ciencias que reciben las y los estudiantes peruanos les permite desarrollarse plenamente sin que su condición de género signifique un obstáculo para ello.

Con tal fin, se hará un análisis de los textos de Ciencia, Tecnología y Ambiente de primero y segundo años de Secundaria oficiales, poniendo el foco en las imágenes y contenidos desde una perspectiva de género. Lo que a continuación se presenta es una referencia a dos documentos de política educativa en general en los que se enmarcan los textos de CTA mencionados. Se revisarán, primero, la Ley General de Educación (28044) y el Proyecto Educativo Nacional, y, luego, el Diseño Curricular Nacional y las “Orientaciones para el trabajo pedagógico en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente del nivel de Secundaria”, dos documentos de lineamiento pedagógico.

## 1. La equidad de género en los documentos de política educativa peruanos

En su artículo 2, la actual Ley General de Educación, aprobada en 2003, define la educación como:

[...] un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura, y al desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial. Se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes ámbitos de la sociedad. (Congreso de la República, 2003)

La Ley 28044 señala la equidad como principio de la educación peruana, junto con los principios de ética, inclusión, democracia, interculturalidad, convivencia ambiental, y creatividad e innovación. El inciso b del artículo 8 describe la equidad como aquella “que garantiza a todos, iguales oportunidades de acceso, permanencia y trato en un sistema educativo de calidad” (Congreso de la República, 2003).

La equidad es de particular relevancia en la Ley de Educación, pues a ella se dedica todo el capítulo IV (artículos 17 al 20), donde se la define y se plantean medidas, especialmente para los pueblos indígenas y la Educación Bilingüe Intercultural (EBI). En este capítulo de la Ley, el género es identificado como un posible motivo de desigualdad o inequidad que es preciso atender, junto con otros como la etnia, la religión o la condición económica (artículo 18, inciso b). La referencia al género en la Ley 28044 aparece en dos oportunidades más: en el artículo sobre los programas especiales para pueblos indígenas que garantizan la equidad de género (artículo 19) y en el tema de la alfabetización (artículo 38).

Por su parte, el Proyecto Educativo Nacional (PEN), documento de lineamientos de política de la educación peruana, asume como horizonte general el desarrollo humano eliminando la discriminación por género, entre otros motivos (Consejo Nacional de Educación, 2007, p. 24). Sobre la base de un diagnóstico educativo, el PEN señala seis cambios que la educación peruana requiere: 1) sustituir una educación que reproduce desigualdades, 2) convertir el centro educativo en un espacio de aprendizaje, 3) organizar bien la gestión, 4) mejorar el ejercicio docente, 5) propiciar la innovación y 6) fortalecer la educación más allá de la escuela. Estos cambios se reflejan en 6 objetivos estratégicos que se concretan en 14 resultados, 33 políticas y sus respectivas medidas.

Muchas de las políticas y metas planteadas en el PEN se focalizan en niñas y mujeres jóvenes y adultas, en procura de lograr que las brechas educativas se acorten, en especial entre niñas y niños, y entre zonas urbanas y zonas rurales. El resultado 1 del objetivo estratégico 1 señala a las niñas de zona rural como población que ha de ser priorizada por medio de estrategias diferenciadas y la atención de niños de cero a tres años y sus madres, a través de programas de ayuda para ellas en salud, nutrición y cuidado de sus hijos e hijas.

Las mujeres son también la población focalizada por los programas de alfabetización, sobre todo en zonas rurales. La lógica detrás de estas acciones es que a mayor nivel educativo de las mujeres, mejores resultados en sus familias.

En ambos casos se encuentra que las políticas educativas se siguen diseñando de acuerdo con un concepto de rol tradicional de las mujeres, sin que se involucre o se mencione siquiera a los padres en la búsqueda de un balance en las tareas reproductivas.

Tanto la LGE como el PEN señalan lineamientos y acciones de política generales, mientras que los aprendizajes que las niñas y los niños desarrollan por su paso por el sistema educativo son definidos por el currículo nacional oficial. A continuación se detallan algunos aspectos del sistema educativo peruano para, luego, analizar si se incorpora la equidad de género en el currículo nacional.

### **a. La equidad de género en la educación en ciencias en el Perú**

De acuerdo con lo dispuesto por la Ley General de Educación, el sistema educativo peruano organiza la trayectoria educativa de sus usuarios a través de etapas, niveles, modalidades, ciclos y programas. Las etapas del sistema son la Educación Básica y la Educación Superior, y la educación que reciben la gran mayoría de las niñas, niños y adolescentes entre los cero y dieciséis años de edad se realiza en la primera etapa, a través de la modalidad de Educación Básica Regular (EBR).<sup>9</sup>

La EBR está organizada en siete ciclos desarrollados en tres niveles: Inicial, Primaria y Secundaria. Es obligatorio que los niños, niñas y adolescentes mujeres y hombres cumplan con doce años de educación, desde los cinco años en el nivel Inicial hasta el quinto grado en el nivel de Secundaria. La EBR contiene cuatro objetivos, once propósitos y un conjunto de logros de aprendizaje que se han de conseguir a través de las áreas curriculares. El documento que detalla “los aprendizajes que deben desarrollar los estudiantes en cada nivel educativo, en cualquier ámbito del país, a fin de asegurar calidad educativa y equidad” es el Diseño Curricular Nacional – DCN (Ministerio de Educación, 2008, p. 9). El DCN vigente<sup>10</sup> se aprobó en diciembre del 2008 y entró en vigencia en

9 Existen otras dos modalidades de la Educación Básica: la Educación Básica Alternativa, que ve los programas de alfabetización y educación de jóvenes y adultos, y la Educación Básica Especial, que plantea directivas sobre la inclusión de personas con necesidades diferentes en la educación peruana.

10 Al momento de realizar el presente análisis, el Ministerio de Educación del Perú se encuentra desarrollando una propuesta que plantea un cambio de perspectiva curricular pasando de un diseño a un sistema curricular con componentes que incluyen, además de las competencias que describe el actual DCN, los Aprendizajes Fundamentales y las Rutas del Aprendizaje, entre las que se encuentran las Rutas del Aprendizaje del área de Ciencias, Tecnología y Ambiente, cambios que no se consideran en el presente trabajo.

2009, y es el documento que señala los objetivos, propósitos y logros de aprendizaje para todas y todos los estudiantes peruanos.

Es importante recordar aquí que los estudios de género en educación distinguen hasta tres tipos de currículo: aquél que incluye aprendizajes que se dan de manera explícita, a través del currículo oficial; los que se dan de manera implícita en el currículo oculto, e incluso aquellos aprendizajes que se ocultan, o lo que Gloria Bonder (2001) llama “currículo omitido”. Se entiende además, desde esta perspectiva, que los aprendizajes no solo ocurren en el aula sino también en otros ambientes informales de la escuela, en las interacciones entre docentes y estudiantes, y entre las y los propios estudiantes. Cuando se habla en este trabajo del currículo oficial o el DCN, se hace referencia a un documento de política que proporciona lineamientos sobre los aprendizajes, sus contenidos y las habilidades y actitudes que se espera de las y los estudiantes.

El DCN plantea los mismos objetivos y logros de aprendizaje para todo el país, pero éstos se pueden adaptar a las realidades regionales y locales a través de un proceso denominado *diversificación curricular*. Según el documento “Orientaciones para el trabajo pedagógico en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente del nivel de Secundaria”, el proceso de diversificación curricular “[...] busca atender a la diversidad del país, contextualizando los aprendizajes previstos o incorporando aquellos que sean pertinentes para el lugar donde se ubica la institución educativa” (Ministerio de Educación, 2010, p. 17).

Se menciona aquí la diversificación curricular porque es el mismo proceso que sirve para definir los temas transversales, uno de los cuales es la educación para la equidad de género que se presenta a continuación.

## **b. El tema transversal de educación para la equidad de género**

De acuerdo con la literatura especializada y lo que dice el mismo DCN, determinados temas son incorporados en los contenidos curriculares como respuesta a problemas que surgen del contexto que rodea a las escuelas y que pueden ser utilizados como oportunidades de aprendizaje:

Los temas transversales hacen referencia a problemas y conflictos que afectan actualmente a la humanidad, al propio individuo y a su entorno natural; son contenidos con un importante componente actitudinal, de valores y normas, que pretenden ofrecer una formación integral al alumnado. Se afirma que tienen un carácter transversal, tanto en el espacio como en el tiempo en tanto que se desarrollan desde las asignaturas (con un planteamiento globalizador o interdisciplinar) por lo que impregnan todo el currículum. (Hernández, Garza & Mandujano, s.f.)

Para el DCN peruano, los temas transversales sirven para:

[...] promover el análisis y reflexión de los problemas sociales, ecológicos o ambientales y de relación personal con la realidad local, regional, nacional y mundial, para que los estudiantes identifiquen las causas; así como los obstáculos que impiden la solución justa de estos problemas. (Ministerio de Educación, 2008, p. 35)

Los cinco temas transversales que señala el DCN son: Educación para la convivencia, la paz y la ciudadanía; Educación en y para los derechos humanos; Educación en valores o formación ética; Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental, y Educación para la equidad de género. Estos temas deben ser trabajados en todas las áreas curriculares y en las actividades de la escuela.

En el DCN, los cinco temas propuestos responden a problemas nacionales y de alcance mundial, mientras que a nivel regional se pueden añadir aquellos temas relevantes localmente. En el ámbito de las escuelas y las aulas, los temas previstos en los niveles previos se incorporan junto con otros que surjan de la realidad de cada escuela.

Su condición de transversalidad permite que cada tema se trabaje en las diversas unidades didácticas sin que se le ubique en un solo nivel, grado o área de aprendizaje. Esto quiere decir que, dada una situación problemática vinculada a la equidad de género, el tema puede mencionarse y especificarse en los distintos instrumentos de política educativa local y regional; y, en clase, las y los docentes lo pueden incorporar en sus unidades de aprendizaje a manera de reflexión, explicitados en los valores y actitudes.

El DCN señala los cinco temas transversales pero no sustenta por qué fueron escogidos ni los describe. Tampoco se encontró información sobre los temas transversales en el documento “Orientaciones para el trabajo pedagógico”; las indicaciones que aparecen en él no son suficientes para su incorporación en los documentos pedagógicos de cada escuela, ya que tampoco definen cada uno de los temas.

El hecho de que la equidad de género sea considerada un tema transversal invita a pensar que las políticas educativas peruanas reflejan un nivel de sensibilización acerca de él, pues el solo hecho de que el término se encuentre en la propuesta curricular nacional puede significar ya un mínimo de conocimiento.

Ello, como forma, abre caminos para que se incluya en todos los contenidos y capacidades que se deben desarrollar en toda la Educación Básica. Sin embargo, se ha podido comprobar que los instrumentos pedagógicos señalados no proporcionan las orientaciones suficientes para entender el tema de la equidad de género, cómo identificar una problemática al respecto ni cómo incorporar el género de manera eficaz en el trabajo en el aula.

### c. Acerca del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente

La Educación Básica Regular se propone cumplir cuatro objetivos educativos: desarrollo personal, ejercicio ciudadano, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo. Igualmente, tiene once propósitos, dos de los cuales se refieren directamente al desarrollo:

[...] de la cultura científica y tecnológica para comprender y actuar en el mundo y la comprensión del medio natural y su diversidad, así como desarrollo de una conciencia ambiental orientada a la gestión de riesgos y el uso racional de los recursos naturales, en el marco de una moderna ciudadanía. (Ministerio de Educación, 2008, p. 21)

Las áreas del currículo de la EBR van creciendo en número a medida que avanzan los niveles. Mientras que en el primer ciclo de Inicial se trabajan la comunicación, la relación consigo mismo y la relación con el medio natural y social, en Primaria se subdividen en siete áreas y en Secundaria en once. En el nivel de Secundaria, el estudio de las ciencias y la tecnología se desarrolla a través de dos áreas: Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) y Educación para el Trabajo (EPT). El curso de EPT tiene por finalidad el desarrollo de competencias laborales, una de las cuales comprende el desarrollo de conocimientos y habilidades técnicas y de uso de herramientas informáticas.

El nivel de Secundaria se subdivide, a su vez, en dos ciclos: el VI, conformado por el primer y segundo años, y el VII, compuesto por los tres últimos grados de la EBR. En el ciclo VI, el área de CTA trabaja temas generales vinculados a las Ciencias Naturales, mientras que en los últimos años, en las horas de CTA se pone mayor énfasis a la enseñanza de Química, Biología y Física, pero desde una mirada integral de las ciencias (véase el cuadro 3).

Para algunos especialistas en el área de CTA, la integración de disciplinas como la biología, la física y la química junto con la tecnología, la salud y el medio ambiente en la enseñanza de las ciencias es una “excelente oportunidad para que se pueda contribuir a la formación de ciudadanos conscientes de la situación de emergencia planetaria que vive la humanidad” (Jonhson & Mayorga, 2010). Jonhson y Mayorga plantean que, en la actualidad, enfrentar los problemas ambientales requiere de un enfoque interdisciplinario que debe aplicarse también en el campo pedagógico.

El objeto de este estudio es el curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente que se enseña en el VI ciclo de la EBR. Si bien en el área de Educación para el Trabajo se hace uso de herramientas informáticas, aquí se hará referencia a ello en el marco de la enseñanza de los contenidos en ciencias. Más específicamente, este estudio se concentra en lo que les sucede a las y los adolescentes de primero y segundo años de Secundaria, pues

**Cuadro 3**

**Plan de Estudios de la Educación Básica Regular**

PLAN DE ESTUDIOS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR													
NIVELES	Educación Inicial		Educación Primaria						Educación Secundaria				
CICLOS	I	II	III		IV		V		VI		VII		
GRADOS	años 0 - 2	años 3 - 5	1º	2º	3º	4º	5º	6º	1º	2º	3º	4º	5º
Áreas Curriculares	Relación consigo mismo Comunicación Relación con el medio natural y social	Matemática	Matemática						Matemática				
		Comunicación	Comunicación						Comunicación				
			Arte						Arte				
		Personal Social	Personal Social						Formación Ciudadana y Cívica Historia, Geografía y Economía Persona, Familia y Relaciones Humanas				
			Educación Física						Educación Física				
			Educación Religiosa						Educación Religiosa				
		Ciencia y Ambiente	Ciencia y Ambiente						Ciencia, Tecnología y Ambiente				
Educación para el Trabajo													
TUTORÍA Y ORIENTACIÓN EDUCATIVA													

Fuente: Minedu (2008).

es entonces cuando se hace una introducción general de los contenidos en ciencias para luego desarrollarlos con mayor profundidad en los tres últimos años. Como se vio en el balance sobre las investigaciones en la enseñanza de las ciencias, los primeros años del nivel secundario son cruciales para generar y desarrollar intereses en las y los estudiantes.

En el documento "Orientaciones para el trabajo pedagógico en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente del nivel de Secundaria" (Ministerio de Educación, 2010) se señala que el enfoque que asume explícitamente es el del pensamiento científico, cuyas características son la objetividad, la racionalidad y lo sistémico:

El enfoque del área está centrado en el pensamiento científico, que implica la objetividad, la racionalidad y lo sistémico. Existe objetividad porque el estudio está enfocado en una realidad o hecho innegable y no se especula arbitrariamente. Existe racionalidad porque se parte de principios y leyes científicas y no de simples intuiciones u “ocurrencias”; y es sistémico porque el conocimiento no está aislado, sino que tiene un orden y jerarquía. (Ministerio de Educación, 2010, pp. 6-7)

Por otro lado, el área de CTA busca también “desarrollar competencias, capacidades, conocimientos y actitudes científicas a través de actividades vivenciales e indagatorias” (Ministerio de Educación, 2008). Este objetivo responde asimismo a un enfoque cuya finalidad es la alfabetización científica y tecnológica desde una mirada ciudadana, a diferencia del enfoque de formación científica que tiene una finalidad propedéutica, es decir, educar a los futuros cuadros científicos (Quineche, 2010, pp. 86-87):

El área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) contribuye al desarrollo integral de la persona humana. Mediante el estudio de esta área curricular se busca brindar alternativas de solución a problemas ambientales y de salud, en un marco de sostenibilidad para el planeta y en procura de mejores niveles de calidad de vida para las poblaciones. (Ministerio de Educación, 2010, p. 6)

Por lo que se plantea en los documentos revisados, el área de CTA asume tanto la perspectiva de alfabetización científica como la del desarrollo del pensamiento científico. Las capacidades que el área busca desarrollar son la comprensión de la información desde la perspectiva de la alfabetización científica, mientras que la competencia de indagación y experimentación pretende desplegar el pensamiento científico. A partir de estas dos miradas de las ciencias, las competencias se organizan en tres tipos de contenidos: mundo físico, tecnología y ambiente; mundo viviente, tecnología y ambiente; y salud integral, tecnología y sociedad (2010, pp. 8-11). Tanto las dos competencias como sus respectivas capacidades y contenidos se desarrollan en los dos ciclos de la Secundaria.

Las competencias de los textos de CTA de primero y segundo de Secundaria, que corresponden al ciclo VI, enfatizan la comprensión de la información, la indagación y la experimentación como capacidades por desarrollar a través de ejercicios, trabajos de investigación y actividades en laboratorios (Ministerio de Educación, 2010, p. 8) (véase el cuadro 4).

El curso de CTA se enmarca en el enfoque de competencias, que significa desarrollar tanto conocimientos como habilidades y valores y actitudes. La práctica de la equidad se visibiliza en particular en las actitudes que el curso propone y que se recogen en los textos oficiales de CTA. Las actitudes propuestas en general son: libertad y autonomía, justicia, respeto y tolerancia, y solidaridad; y como parte del valor de la justicia se encuentran actitudes por desarrollar vinculadas a la equidad:

**Cuadro 4****Competencias del área de CTA del ciclo VI (1.° y 2.° de Secundaria)**

<b>Contenidos</b>	<b>Capacidades</b>
<b>Medio físico, tecnología y ambiente</b>	Comprende y analiza los hechos, conceptos científicos y tecnológicos que rigen el comportamiento de los diversos procesos físicos en la naturaleza, mediante la investigación y la experimentación en relación con la tecnología y el ambiente.
<b>Mundo viviente, tecnología y ambiente</b>	Comprende las relaciones existentes entre los seres vivos y su contexto, para interpretar la realidad y actuar en armonía con la naturaleza.  Investiga y experimenta diversos procesos biológicos y su relación con la tecnología y el ambiente, con sentido crítico y creativo.
<b>Salud integral, tecnología y sociedad</b>	Investiga y comprende los factores que afectan el equilibrio ecológico y los estilos de vida saludable, así como las implicancias del desarrollo tecnológico y de los hábitos de consumo responsable.

Fuente: Ministerio de Educación (2010).

- Participa con equidad durante el trabajo grupal (unidad 2, “La energía”, CTA1).
- Busca la equidad y la igualdad para todos los seres vivos (unidad 6, “Las plantas y los animales”, CTA1).

La intención de trabajar la equidad a través de las actividades de aprendizaje que proponen los textos oficiales refleja uno de los principios bajo los que se rige la educación peruana, que es precisamente el principio de equidad. Las actitudes mencionadas no son explícitas respecto del género pero, en un acto de fe, es posible asumir que así sea y que abarque, además, el respeto a la etnia, la religión o la condición social de las personas, entre otras razones. Sin embargo, parece curioso que se proponga la equidad y la igualdad en la unidad referida a las plantas y los animales, y no se la vincule con los seres humanos.

Los contenidos y las capacidades se desarrollan en unidades temáticas a lo largo de todos los textos de CTA. Tanto el libro de primero como el de segundo de Secundaria cubren nueve unidades que siguen un formato que comprende la presentación de temas, actividades individuales y grupales y evaluaciones. Una unidad típica abarca dos o tres temas en particular, tiene actividades de laboratorio, un proyecto de investigación y varios instrumentos de autoevaluación. Además, está acompañada de lecturas, casos relevantes, biografías de científicos varones, datos adicionales y actividades junto con preguntas de reflexión.

En el siguiente capítulo se presenta un análisis de los contenidos e imágenes de los libros oficiales de CTA de primero y segundo de Secundaria utilizando la perspectiva de género.

## 2. Ausencias y presencias de género en los textos de Ciencia, Tecnología y Ambiente

Uno de los importantes aportes de los estudios de género al campo de la educación ha consistido en contribuir a descubrir discursos y mensajes explícitos e implícitos discriminadores que se transmiten a través de los materiales educativos. Algunas de las investigaciones presentadas en el balance sobre los estudios de género y la enseñanza de las ciencias en la escuela se dedican a observar los sesgos de género en imágenes, contenidos y lenguaje que aparecen en los libros escolares que las niñas y niños usan para aprender.

En la década de 1980, David Sadker y Myra Sadker propusieron una tipología que clasifica los sesgos de tipo racial y de género en los que se puede caer en materiales educativos y que ha sido utilizada en varios estudios (Vadi-Fantauzzi, 2009; Espinoza, 2006). Esta clasificación reúne un buen conjunto de conceptos que sirven no solo para develar los sesgos en las imágenes de los materiales educativos, sino también los que se presentan en los mismos contenidos, que van desde ideas falsas hasta aquellas maquilladas, es decir, que pretenden dar una mirada no discriminadora pero esconden los mismos prejuicios.

En su sitio web, la Fundación Myra Sadker (The Myra Sadker Foundation) ofrece siete conceptos para identificar ausencias, presencias y distorsiones que se pueden observar en los materiales educativos. Éstos son: 1) invisibilidad, completa o relativa exclusión de un grupo; 2) estereotipos, características asignadas a un determinado grupo; 3) desbalance o selectividad, presentación de una sola interpretación sobre ciertos temas; 4) irrealidad, ignorar eventos poco placenteros y presentar otros imaginados; 5) fragmentación y aislamiento, grupos que solo interactúan entre ellos sin vínculos con otros; 6) sesgo lingüístico, no inclusivo y además estereotipado; y, 7) sesgo cosmético, presentación de hechos supuestamente sin prejuicios.

Lo que sigue es un análisis de libros peruanos del área de Ciencias del nivel secundario; se ha tomado especial atención a las imágenes de hombres y mujeres, a los contenidos relevantes vinculados al género, así como al uso o no del lenguaje inclusivo en las lecturas de los libros revisados, empleando las categorías planteadas por Sadker.

### a. Mirando los textos con lentes de género

Para este trabajo se revisaron los textos oficiales del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente para el primer grado de Secundaria (Einfeldt, Fernández, Romero & Serrano, 2012) —CTA1 y segundo grado de Secundaria (Castañeda, Ochoa, Macedo & Stucchi, 2012) —CTA2. Ambos se basan en los aprendizajes propuestos por el currículo nacional y son distribuidos por el Ministerio de Educación a escuelas públicas de todo el país

**Cuadro 5****Resultados de la aplicación de la Guía de observación de los textos escolares oficiales de CTA de 1.º y 2.º años de Secundaria**

Preguntas	Mujeres				Hombres			
	Imagen		Texto		Imagen		Texto	
	1.º	2.º	1.º	2.º	1.º	2.º	1.º	2.º
1. ¿Cuántas veces se nombran con su nombre propio?	0	0	0	0	0	0	29	14
2. ¿Cuántas veces aparecen como protagonistas de una acción?	3	11	0	0	6	12	29	0
3. ¿Cuántas veces aparecen realizando trabajos remunerados?	0	1	0	0	5	2	0	0
4. ¿Cuántas veces aparecen realizando trabajos no remunerados?	8	3	0	0	0	1	0	0
5. ¿Cuántas veces aparecen en puestos de responsabilidad?	1	0	0	0	1	0	0	0
6. ¿Cuántas veces aparecen en puestos de subordinación?	1	0	0	0	1	0	0	0
7. ¿Cuántas veces aparecen en ámbitos relacionados con la ciencia, la técnica y las nuevas tecnologías?	20	35	0	0	15	18	24	14
8. ¿Cuántas veces aparecen en actividades relacionadas con el ocio (deporte, lectura, cine, viajes...)?	2	3	0	0	6	8	0	0
9. ¿Cuántas veces aparecen como objetos sexuales?	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>82</b>	<b>28</b>

para que sean usados por sus estudiantes. Existe además una *Guía didáctica para maestros* y un *Cuaderno de trabajo para estudiantes*; sin embargo, aquí solo se dará cuenta del análisis de los textos oficiales para el estudiantado, pues son los utilizados con mayor frecuencia en las aulas.

El objetivo de este acápite es presentar el análisis de los textos desde una perspectiva de género respondiendo a dos preguntas: ¿qué contenidos, lenguaje e imágenes favorecen o no la equidad de género?; y ¿cómo se representa a las mujeres y hombres en general, y en relación con la ciencia en particular?

Para responder estas preguntas se utilizó una guía para el registro de la presencia de mujeres y hombres en imágenes y textos vinculados a su identificación y posición, ya sea protagónica o subordinada, en temas como el trabajo remunerado y no remunerado, las actividades relacionadas con el ocio y en particular la ciencia y la tecnología. El cuadro 5 presenta los resultados.

El número de menciones escritas y de imágenes de mujeres y hombres, así como las actividades que realizan que aparecen en los textos de CTA revisados, muestran que a pesar de que ha habido cambios comparados con estudios previos, aún persisten sesgos como el de la invisibilidad o el desbalance, como se detallará a continuación.

## **b. Ausencias: los aportes (solo) de los hombres en las ciencias**

Por lo observado en los dos libros de CTA, tanto en imágenes como en contenidos, los hombres aparecen más que las mujeres: 56 % y 44 %, respectivamente. Por escrito solo se menciona con nombre propio a hombres a quienes se reconoce por sus aportes en temas de ciencia y tecnología. Estos nombres son citados en el contexto de una determinada unidad temática en la que se vinculan sus aportes con los contenidos de cada unidad. Así, por ejemplo, en el libro de CTA1, en la sección “Todo sobre la ciencia”, de la unidad 6, que trata de “Las plantas y los animales”, se encuentra un texto titulado “Javier Pulgar Vidal: las ocho regiones naturales del Perú” (véase la figura 1).

Cuando aparecen textos referidos a científicos en la sección “Todo sobre la ciencia”, se destacan cuatro puntos: “Inicio de su vocación”, “Trabajo de campo”, “Obras” y “Aportes”. Hay además una parte de “Actividades” con preguntas para que las y los estudiantes respondan sobre la lectura que se presenta; en el caso de los hombres vinculados a las ciencias, éstas se refieren a sus contribuciones y el vínculo de éstas con la temática de la unidad donde se presenta.

Otros ocho nombres de hombres famosos en el campo de las ciencias aparecen también en la sección “Todo sobre la ciencia”, aunque el número es mayor en el texto de primero de Secundaria, que tiene escritos dedicados especialmente a los aportes de seis científicos (véase el cuadro 6).

En el texto de CTA1, los nombres de otros veintitrés científicos son mencionados en diversos contextos de acuerdo con su vinculación con los contenidos de cada tema. El número de nombres de hombres destacados en el texto de segundo grado de Secundaria es menor: tres en secciones especiales y once menciones de nombres propios de hombres vinculados a las ciencias en varias unidades temáticas. Es preciso destacar

**Figura 1**

**Javier Pulgar Vidal: las ocho regiones naturales del Perú**



Fuente: Einfeldt, Fernández, Romero & Serrano (2012, p. 163).

**Cuadro 6**

**Nombres de científicos y científicas con un acápite especial en los textos oficiales de CTA**

Texto de CTA de 1.º de Secundaria	Texto de CTA de 2.º de Secundaria
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alfred Nobel</li> <li>2. Stephen Hawking</li> <li>3. Alexander Fleming</li> <li>4. Luis A. Camuzzo</li> <li>5. Jaime Pulgar Vidal</li> <li>6. Alexander von Humboldt</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Robert Koch</li> <li>2. Daniel Alcides Carrión</li> <li>3. John Hunter</li> </ol>

que en este mismo texto escolar también se mencionan los apellidos de nueve personas identificadas como vinculadas a las ciencias pero de los que no se indica si son hombres o mujeres (véase el cuadro 7).

La mayor presencia de nombres de hombres en los textos escolares es percibida tanto por docentes como por estudiantes. La profesora Consuelo dice que “hay más imágenes de hombres”, y Gianella, una estudiante de

**Cuadro 7****Nombres de científicos y científicas que son mencionados en relación con sus aportes y vínculos con la temática respectiva (sin fotos en el texto)**

Texto de CTA de 1.° de Secundaria	Texto de CTA de 2.° de Secundaria
1. Satyendra Nath Bose	1. Alan Guth
2. Albert Einstein	2. Hans Lippershey
3. Eric Cornel	3. Rudolf Virchow
4. Carl E. Wieman	4. Robert Brown
5. Wolfgang Kettlele	5. Camilo Golgi
6. Tales de Mileto	6. Charles Bonnet
7. Galileo Galilei	7. Jan Dzierzon
8. Isaac Newton	8. Alexander Fleming
9. Evangelista Torricelli	9. Galileo Galilei
10. Anders Celsius	10. Isaac Newton
11. Daniel Gabriel Fahrenheit	11. Edwin Hubble
12. Hans Lippershar	
13. Georges Lemaitre	
14. Edwin Hubble	
15. George Gamow	
16. Henry Cavendish	
17. Eduardo Gold Whitaker	
18. Carle Woese	
19. Antonio Brack Egg	
20. Ernst Hackel	
21. Carl von Limeo	
22. Aristóteles	
23. John Ray	

primero de Secundaria, señala que hay más científicos en el texto. La profesora María identificó a Stephen Hawking, quien tiene una sección especial en el libro de primero de Secundaria, como en la que aparece Javier Pulgar Vidal, destacándolo como un ejemplo por seguir a pesar de su impedimento físico:

Más bien es interesante, me gusta esa parte cuando leímos, para poner al científico, este físico que está un poquito malito, como ejemplo a los chicos que a pesar de sus limitaciones, cómo le gusta las ciencias, miren, ha sido ganador. (Profesora María)

Los nombres de mujeres vinculadas a los campos científicos y sus aportes no aparecen en los textos de ciencia oficiales peruanos. Esta completa ausencia no se debe a que no existan mujeres en las ciencias, como lo han comprobado los estudios feministas sobre la producción de las mujeres en el conocimiento en general. Diversos trabajos se han avocado a visibilizar la presencia y aportes de muchas mujeres en concreto en la historia de la ciencia en sus distintos campos, desde la Edad Antigua hasta nuestros tiempos. Así, nombres como los de Hypathia, Hildegarda de Bingen, Augusta Ada Byron Lovelace o Jane Goodall no son nombres excepcionales sino representativos de una gran cantidad de mujeres científicas. Algunos de sus logros no fueron reconocidos en su tiempo, e incluso se los atribuyó a hombres (Gonzales & Pérez, 2002). Igualmente, destaca la ausencia de Alan Turing, precursor de la informática moderna, cuya carrera terminó luego de que fue procesado por ser homosexual.

La no inclusión de nombres de mujeres y de personas por su orientación sexual en los textos escolares de ciencias es una de las formas más comunes de discriminación en materiales institucionales, en este caso educativos, como plantea Sadker. Es posible, sin embargo, que ésta no haya sido necesariamente la intención de las y los autores, como dice la profesora Ana, sino que más bien se deba a la poca difusión de información sobre estas mujeres. La profesora Sheyla tiene claro que sería recomendable incluir nombres de mujeres en las ciencias como señal de un texto que asume la equidad de género:

*¿Cómo te imaginas el tema de equidad de género en los textos?*

No sé, que de repente que haya en el texto algo de biólogas mujeres y de químicas, que de repente hay pero pocas y que sí han hecho algo. Sí hay alguna historia de alguna mujer. Todos los libros de ciencias uno encuentra varones. Por ejemplo Curie, Marie Curie, no se le encuentra casi. La mencionan en una partecita nada más. Pero nada más que ha sido esposa de Curie, pero no mencionan nada más. Uno solo sabe el nombre por Curie, y es el esposo, el apellido de él. Hay muy pocas lecturas que hablan de mujeres. (Profesora Sheyla)

Por ello, sería útil que las y los autores de los textos escolares de ciencias en el Perú les echen un vistazo a los trabajos que han realizado estudiosas en temas de género sobre los aportes de las mujeres en particular. Uno de ellos es el de Eulalia Pérez Sedeño (Pérez Sedeño, 2003).

Paradójicamente, a pesar de la abrumadora mayoría de referencias escritas y visuales de hombres en los textos, se encontraron más fotografías y dibujos de mujeres que de hombres. A continuación se presenta el análisis de los hallazgos sobre la presencia de mujeres en las citadas imágenes de los textos escolares de ciencias.

### c. Presencias: las imágenes de las alumnas en las ciencias

De las 163 fotos de personas registradas en el análisis, en 88 aparecen mujeres y en 75 hombres, lo que significa un 54 % de las primeras y un 46 % de los segundos. Este resultado es especialmente relevante para el estudio, pues de las imágenes de mujeres registradas, el mayor número corresponde a ámbitos relacionados con la ciencia, la técnica y las nuevas tecnologías (véase el cuadro “Resultados de la aplicación de la Guía de observación de los textos escolares oficiales de CTA de 1.º y 2.º años de Secundaria”, pregunta 7).

Si se compara este hallazgo con los que han encontrado otros estudios sobre textos escolares, se aprecia un gran cambio. El estudio pionero de Anderson y Herencia (1983) descubrió solo un 25 % de figuras femeninas en libros de Primaria en el Perú, mientras que el trabajo de Bonder y Veronelli (1998) acerca de libros de ciencias argentinos halló 37 % de imágenes mujeres contra 63 % de hombres. De acuerdo con estos resultados, podría pensarse que se estaría produciendo un cambio a favor de un mayor protagonismo de las mujeres en los textos escolares de ciencias; sin embargo, es necesario observar quiénes están en estas imágenes y qué están haciendo.

La casi totalidad de imágenes de mujeres presentan a adolescentes fácilmente identificables como estudiantes, ya que visten uniformes escolares y se encuentran en ambientes de la escuela como aulas y laboratorios (véase la figura 2).

Lo interesante de estas imágenes es que muestran a las alumnas realizando actividades vinculadas a la ciencia y la tecnología, en espacios escolares: se las observa manipulando instrumentos como microscopios, tubos de ensayo o computadoras. Es decir, no solo se las vincula con tareas científicas sino que también son protagonistas de tales acciones.

Ésta también es una gran diferencia con lo que otros estudios han encontrado. En la investigación de Bonder y Veronelli, las niñas también aparecen en los textos de ciencias realizando experimentos en grupos solo de niñas o mixtos, pero la mayor cantidad de imágenes tiene a los varones como protagonistas. En cambio, las imágenes identificadas en los textos de CTA peruanos muestran a grupos solo de chicas o con varones; en la mayoría, son las estudiantes las que realizan las actividades.

Se podría decir que estas diferencias están marcando algunos cambios, por lo menos, en la percepción de quienes diseñaron los textos y probablemente del propio Ministerio de Educación, responsable de la supervisión de los materiales educativos. Estos cambios apuntan a presentar una imagen de la mujer —y

**Figura 2****Ejemplos de imágenes de estudiantes mujeres en los libros de CTA**

Fuente: Einfeldt, Fernández, Romero & Serrano (2012, p. 136).



Fuente: Castañeda, Ochoa, Macedo & Stucchi (2012, p. 107).

sobre todo de la mujer joven— vinculada a una actividad vista tradicionalmente como masculina y a que se deje de verla cumpliendo un rol pasivo y de acompañamiento en la tarea científica, como Bonder y Veronelli encontraron en los textos argentinos de los años 1990.

Es positivo para las y los alumnos verse retratados realizando actividades que rompen con ideas tradicionales que definen a los hombres como los protagonistas de la producción científica. Así lo demuestran algunos testimonios de dos estudiantes y una docente:

En este libro he visto todo. Justo para experimentos hay que ser una niña o un niño haciendo los resultados. Y casi en todas las partes de los experimentos está un niño o una niña. Y las respuestas con las ideas están las niñas y están los niños donde están las ideas. (Profesora Consuelo)

Los dos por igual porque se ve cuando están haciendo los experimentos, agarrando los microscopios y son niños reales, agarran los materiales, los vasos donde vierten otro vaso. (Danilo)

Los dos. . . están sentados agarrando un libro o sino señalando una historieta en la nube. Hay más chicas y un poco de varones. (Edith)

Aun cuando las y los entrevistados no se hayan percatado de la presencia de más chicas como protagonistas, es posible pensar que la intención de las y los autores fue la de motivar a las jóvenes a pensarse e imaginarse en el campo de las ciencias, convirtiéndose en pioneras de nuevas generaciones de mujeres en estas disciplinas. Sin embargo, cabría preguntarse si la presentación de las alumnas en situaciones protagónicas responde al deseo de mostrar relaciones más igualitarias entre hombres y mujeres. Si tal fue la intención, la aparición de más mujeres es positiva; pero el que sean solo estudiantes y no mujeres adultas en ámbitos científicos deja dudas acerca de si efectivamente se buscó un balance entre las imágenes de mujeres y hombres en las ciencias en los textos revisados.

¿Por qué no hay mujeres adultas llevando a cabo actividades vinculadas a las ciencias en los textos estudiados? Como plantea la Fundación Sadker, es probable que los libros quieran dar la impresión de una igualdad que en la práctica no existe y que solo es maquillada para cumplir, tal vez, con las apariencias o con criterios más bien superficiales de lo que significa la igualdad de género, creando solo la “ilusión de la equidad”. Confirmaría esta sospecha el que en los libros de ciencias analizados también haya imágenes vinculadas a roles tradicionales como el de las mujeres en tareas domésticas y los hombres en roles protagónicos. En el siguiente acápite se hace un acercamiento a las imágenes de mujeres y hombres y los roles tradicionales de género.

#### **d. Permanencias: roles tradicionales de género en las imágenes**

Las otras imágenes de hombres que se encontraron en los textos de CTA1 y CTA2, aparte de las de científicos destacados y de alumnos, los presentan realizando alguna actividad productiva o de ocio,

**Figura 3****Imágenes de actividades en roles tradicionales**

Fuente: Einfeldt, Fernández, Romero & Serrano (2012, pp. 17 y 25).

mientras que realizando tareas no remuneradas como la cocina, el lavado o el cuidado de otros solo aparecen mujeres.

En el libro de segundo año, en la unidad que trata sobre la nutrición, solo se pudo encontrar una foto donde aparece un hombre joven junto a dos jóvenes mujeres, los tres vestidos con uniformes de cocineros, mostrando platos de comida en lo que parece ser un evento gastronómico público (CTA2, p. 56), y la foto de una mujer dentista (CTA2, p. 247) (véase la figura 3).

Es preciso resaltar que algunas de estas imágenes de mujeres ocupadas en tareas del hogar muestran cuerpos incompletos, sin caras o cabezas, pero cuyos brazos y torso las identifica como mujeres; contrariamente, en las imágenes donde aparecen varones sus cuerpos están casi completos y muestran las habilidades a las que refiere la leyenda.

Estos textos presentan además otros tipos de sesgo: estereotipos de roles tradicionales y fragmentación literal de los cuerpos. Las imágenes pueden estar transmitiendo la idea de que hay ciertas características y funciones que solo las mujeres o solo los hombres pueden realizar. No se aprecia, por ejemplo, a hombres atendiendo a otras personas, y se ve solo a dos mujeres adultas en actividades fuera del hogar —dos estudiantes de cocina y una dentista—. Por otro lado, la mutilación del cuerpo de las mujeres en particular puede estar diciendo no solo que ella no es protagonista de la historia, sino que su rol y la labor que realizan no son importantes.

Los estereotipos, los sesgos y mensajes incompletos y parcializados son algunas de las características que también se han encontrado en algunos de los contenidos de los libros de CTA, coincidiendo con las categorías planteadas por la Fundación Sadker. A continuación se presentan las temáticas y los contenidos en los que se encuentran estos sesgos.

### **e. Sesgos de género en los contenidos de la enseñanza de las ciencias**

En la revisión de los contenidos de los libros que se presentan se encontraron tres extractos relevantes desde la mirada de género. Del libro de primero de Secundaria se recogió una lectura que trata del protagonismo masculino en las ciencias, y del texto de segundo de Secundaria se tomaron dos extractos: uno vinculado al tema de la reproducción y la sexualidad, y el otro sobre los trastornos alimenticios.

#### **Leo buscó la respuesta a sus problemas: la iniciativa masculina en las ciencias**

La unidad 1 sobre Ciencia y materia del texto de CTA1 se inicia con el tema “Antecedentes de la ciencia”, y allí se habla de descubrimientos científicos en la historia a través de hitos como la domesticación de alimentos. Más adelante, el texto habla de la metodología y la actitud científicas. En esta última parte hay una sección de actividades donde se encuentra una historia en la que dos personajes, un hombre y una mujer, sufren una intoxicación. La historia, aparentemente ficticia, pues no refiere fuente alguna, busca que las y los estudiantes reflexionen sobre la importancia de la elaboración de hipótesis en una situación cotidiana (Einfeldt, Fernández, Romero & Serrano, 2012, p. 13).

**Figura 4****Lectura “La vajilla tóxica”****La vajilla tóxica**

Leo y Mary eran saludables y vivían tranquilos. Un día, Mary enfermó; sus síntomas parecían los de la gripe, con náuseas y dolores musculares graves. Su personalidad también cambió: renegaba mucho, cosa rara en ella. Por orden médica, reposó y tomó muchos líquidos en su taza favorita (parte de una vajilla de 200 piezas comprada en Italia). Sin embargo, empeoró y tuvo fuertes calambres abdominales y anemia.

Al poco tiempo, Leo también enfermó y tuvo síntomas parecidos a los de Mary. Se puso tan grave que pidió su jubilación adelantada y se mudaron al campo. Por un tiempo, su salud mejoró, pero, al terminar de desempacar, se afectó de nuevo. Mary no soportaba ni su frazada. Quería morir. ¿Qué les ocurría? Los doctores lo ignoraban.

Uno de ellos sugirió la posibilidad de perfidia, afección sanguínea poco frecuente. Desesperado, Leo buscó la respuesta a sus problemas. Leyendo sobre la perfidia, se detuvo en una frase: “El envenenamiento con plomo puede confundirse con perfidia”. ¿Sería posible estar envenenados con plomo? Contactó a su doctor y le comentó sus sospechas, él ordenó exámenes de sangre y estos arrojaron altos niveles de plomo para ambos. Así descubrieron el envenenamiento con plomo como causa de la enfermedad, pero ¿de dónde venía el plomo? Leo pensó en los alimentos o bebidas consumidos. Pero otros compraban alimentos en la misma tienda y no estaban enfermos. Además, cambiaron de región y el problema seguía; por lo tanto, no se trataba de los alimentos.

¿Qué podía ser? Leo pensó en los platos, encontró que se usan compuestos de plomo para dar un acabado brillante a los objetos de cerámica. Un análisis de laboratorio a los platos arrojó que el esmalte de los filos contenía plomo. Pero ¿el plomo se transmite a los alimentos? Colocaron una bebida en una taza e hicieron analizar su contenido. Los resultados fueron altos niveles de plomo en la bebida. Después de aplicar el método científico varias veces, se resolvió el problema.

Fuente: Einfeldt, Fernández, Romero & Serrano (2012, p. 13).

El relato cuenta la historia de Leo y Mary, quienes padecen una intoxicación por plomo. Mary primero, y Leo después, muestran síntomas similares, pero es Leo el que actúa para entender lo que les ocurre a ambos. Es él quien hace las observaciones de lo que han comido y de los platos que han usado. Es ese utensilio, finalmente, el que contenía un alto índice de plomo.

Ciertamente, el tema del protagonismo masculino no es cuestionable en sí, pues hombres y mujeres pueden liderar una acción en determinado momento; sin embargo, la historia podría haber presentado a ambos como descubridores del origen del problema, o relevar las preguntas y alternativas que ambos podrían haber propuesto. Las preguntas de comprensión del texto sí mencionan que tanto Leo como Mary realizaron pruebas para llegar a la solución del problema, pero la participación de ambos por igual para llegar a la solución no aparece muy claramente (véase la figura 4).

### **El tema de la reproducción y la sexualidad en CTA: una oportunidad perdida**

Uno de los temas que mejor se podría vincular a la agenda feminista y que se ha convertido en un asunto de política pública es el del derecho a la salud sexual y reproductiva de las mujeres y a la educación sexual integral. Por consiguiente, el estudio de la sexualidad en el área de Ciencias en Secundaria se convierte en un tema privilegiado y fértil para discutir aspectos vinculados a las relaciones de género (véase la figura 5).

La unidad 8 del texto de CTA de segundo de Secundaria lleva por título “Reproducción y sexualidad” y tiene como aprendizajes esperados la comprensión de los aspectos biológicos de las diferencias sexuales y la reproducción, tanto de seres humanos como de plantas y animales. Las habilidades y conocimientos se restringen al tema cognitivo, es decir, de contenidos, sin hacer una vinculación con los cambios en la adolescencia ni con los aspectos sociales y afectivos de las relaciones sexuales. Las actitudes que se plantea la unidad 8 (véase la figura 5) se enfocan en desarrollar aquéllas vinculadas con el pensamiento científico, como mostrar iniciativa o estar atentos a las indicaciones del docente.

La unidad se inicia con el tema de la reproducción en los seres vivos para luego explicar el aparato reproductor masculino y el femenino, y sus funciones. La explicación es puramente descriptiva y las preguntas de reflexión o actividades de investigación no vinculan los cambios hacia la madurez por las que justamente están pasando las y los alumnos que estudian el primero y segundo años de Secundaria. Además, la información que se presenta nos parece incompleta, pues no se entiende cuál es la vinculación entre el sistema reproductor y la fecundación.

En el punto 2 de la unidad 8, sobre la fecundación y la gestación, se dice lo siguiente:

La fecundación del óvulo es uno de los acontecimientos más asombrosos de la naturaleza. Aunque numerosos espermatozoides llegan hasta la trompa de Falopio y rodean al óvulo, por lo general solo uno consigue atravesar la membrana plasmática de esta célula; así se produce la fecundación. La unión de ambos gametos da origen a una nueva célula, llamada cigoto. (Castañeda, Ochoa, Macedo & Stucchi, 2012, p. 209)

**Figura 5****Aprendizajes esperados para la unidad 8, “Reproducción y sexualidad”**

<b>Comprensión de información</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia entre reproducción sexual y asexual.</li> <li>• Identifica los órganos y funciones del sistema reproductor masculino y femenino.</li> <li>• Describe las fases del parto y reflejos del recién nacido.</li> <li>• Analiza la información sobre la reproducción en animales y plantas.</li> </ul>
<b>Indagación y experimentación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta el funcionamiento de los sistemas reproductores masculino y femenino.</li> <li>• Analiza el proceso reproductivo en los seres vivos.</li> <li>• Explica las etapas del desarrollo embrionario y fetal del hombre.</li> <li>• Analiza los tipos de reproducción en plantas y animales.</li> </ul>
<b>Actitudes</b>
<p>Libertad y autonomía </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra iniciativa e interés en los trabajos de investigación.</li> <li>• Escucha con atención las indicaciones y valora el trabajo del docente.</li> </ul>

Fuente: Castañeda, Ochoa, Macedo & Stucchi (2012, p. 203).

Así, se deja de lado el proceso por el cual se produce el encuentro entre el óvulo y el espermatozoide, es decir, el encuentro entre un hombre y una mujer, el coito, la eyaculación y la posibilidad del orgasmo y del placer. Ninguno de estos conceptos se toca en este punto —ni siquiera se mencionan—, con lo que no solo se deja sin describir el proceso mecánico de manera completa sino que además se pierde la oportunidad de relacionar lo que están viviendo en carne propia las y los adolescentes.

Esto resulta particularmente preocupante, pues las chicas y los chicos pueden estar manejando conceptos errados acerca de la sexualidad femenina y masculina. Una de las adolescentes entrevistadas aludió al tema de las feromonas, como ejemplo de una investigación que hizo en internet:

Y también las feromonas, que cuando nosotras estamos por ejemplo en nuestra etapa menstrual, que nosotras como que atraemos más a los hombres, nos vemos más lindas y atraemos más a los hombres. Y en cambio, cuando ya no estamos en nuestra etapa, cuando ya pasó, es cuando a nosotras nos atraen los hombres. Porque cuando nosotras estamos en nuestro ciclo menstrual, no nos atraen, en cambio a ellos sí los atraemos, y cuando ya no estamos en nuestro ciclo menstrual, nosotras nos sentimos atraídas por ellos. (Raquel)

Según el testimonio de Raquel, el tema de las feromonas se tocó en una clase sobre el sistema reproductor femenino. Luego ella profundizó en el asunto para un trabajo de investigación del curso de CTA. Sin embargo, lo que se puede comprobar es que el concepto que adquirió Raquel sobre las feromonas repite un mito, pues no ha sido probado científicamente y resulta más bien cuestionable.

Las edades de las y los estudiantes del primero y segundo años de Secundaria oscilan entre los doce y los catorce años, y es el momento exacto en que ellas y ellos comienzan a vivir los cambios físicos secundarios. De ahí que sea también el momento ideal para que la información les llegue completa, se puedan absolver dudas y romper con mitos, y para que encuentren un espacio que les permita entender lo que les sucede de manera abierta, clara y honesta. Estas miradas incompletas que se encuentran en los textos escolares de ciencias pueden afectar de manera más directa a las y los estudiantes, pues se trata de un componente esencial de sus identidades.

La preocupación por la falta de claridad en los textos escolares al tratar el tema de la sexualidad es un asunto que también ha sido tratado en otros países. En el documento de propuesta oficial de la Educación Sexual Integral para la Secundaria argentina se reconoce que, aun cuando ha habido avances en el reconocimiento de la importancia del tema y de la necesidad de tratarlo abiertamente en la escuela, persisten prácticas conservadoras en los textos de ciencias:

Si bien hoy en la escuela existe una perspectiva sobre la sexualidad y la educación sexual más rica y compleja que en otras épocas, ésta aún coexiste con ciertas prácticas escolares en las cuales la información biológica sigue disociada de los contextos y las situaciones reales que viven los y las adolescentes y jóvenes. Por ejemplo, cuando se trabaja la reproducción humana muchas veces se da información sobre los órganos sexuales y su funcionamiento, y se explica técnicamente que la fecundación es producto de la unión del óvulo y el espermatozoide. Sin embargo, esta explicación deja generalmente de lado que este hecho se da en el contexto de una relación sexual humana, donde se comparten emociones y sentimientos, valores, creencias, necesidades y demandas, formas de dar y recibir afecto que cambian a medida que las personas crecen. (Baragalló, 2012, p. 47)

Luego de tratar el punto de la fecundación, el texto explica el periodo embrionario y el fetal, pero no habla del propio proceso de embarazo que viven las mujeres ni, menos, de la participación de los hombres

**Figura 6****Madre-hijo**

Fuente: Castañeda, Ochoa, Macedo & Stucchi (2000 p. 211).

progenitores. Finalmente, se hace referencia al parto y se muestra una foto de una madre con un recién nacido (véase la figura 6).

Inmediatamente después se presentan características del recién nacido con una explicación acompañada de dibujos en los que aparece una mujer junto a un bebé. Los textos se refieren a las necesidades y comportamientos del neonato. Tanto en el parto como en el tema del recién nacido es la madre la que acompaña al bebé; en ningún momento se ve o se menciona al padre.

La unidad concluye con la presentación de dos casos: 1) nuevas técnicas de reproducción, y 2) planificación familiar. El segundo menciona que existen “partidarios y contrarios” a la planificación familiar, y señala que sus objetivos serían controlar la natalidad y “evitar embarazos no deseados en los adolescentes como medio para evitar la transmisión de determinadas enfermedades infecciosas, como el sida” (Castañeda, Ochoa, Macedo & Stucchi, 2012, p. 218).

En el texto de CTA2, a su vez, se encuentra un resumen no muy bien redactado sobre métodos anticonceptivos que se publica en un portal español llamado Proyecto Biósfera y trata las materias de

Biología y Geología.<sup>11</sup> En efecto, el portal indica que en los países desarrollados hay un serio problema de embarazos no deseados de adolescentes, y que la falta de medios económicos sería la causa para no implementar planes de control natal que eviten la superpoblación en los países en vías de desarrollo. Ni en el portal español ni en el texto peruano se habla de la planificación familiar como un derecho de las mujeres o de las parejas a decidir por su familia; el asunto es, más bien, cómo evitar situaciones no deseadas como embarazos y enfermedades.

### **Trastornos alimenticios, trastornos de mujeres**

En el texto de segundo de Secundaria, en el acápite sobre la nutrición hay una sección dedicada al tema de los trastornos alimenticios. Se muestran dos fotos de dos mujeres adolescentes: en una aparece una chica en uniforme escolar mirando varios platos con comida y va acompañada de la pregunta: “¿Cuáles son los peligros de la bulimia?”; en la otra se ve a una adolescente midiéndose la cintura con una cinta métrica y mirándose en el espejo, acompañada de la siguiente leyenda: “Adolescente preocupada por su peso”.

El texto describe los trastornos de la bulimia y la anorexia. Al referirse a la bulimia, se señala que este trastorno “se presenta generalmente en mujeres (aunque también puede presentarse en hombres)”. Sin embargo, en la sección “Sabías que...” se cuenta la historia de mujeres en la Edad Media que padecían de anorexia mirabilis vinculada a los castigos físicos como forma de acercarse a Dios.

En la sección actividades, sobre indagación y experimentación, se sugiere analizar las causas y consecuencias de estos trastornos alimenticios en “los adolescentes” (escrito en masculino) e intercambiar soluciones, para luego hacer una visita a un centro de salud y preguntar sobre las enfermedades más comunes de la población (véase la figura 7).

Seguramente, las y los autores han tenido la intención de llamar la atención de las y los estudiantes acerca de un problema de salud que afecta a la juventud, y especialmente a las mujeres adolescentes y jóvenes. Sin embargo, no se pone suficiente énfasis en el hecho de que la bulimia y la anorexia son trastornos derivados de desórdenes en la percepción de la imagen corporal a partir de exigencias de belleza impuestas social e históricamente.

Es decir, la presentación de imágenes y la referencia anacrónica a la anorexia mirabilis hace pensar que, muy sutilmente, se está diciendo que las mujeres sufren determinadas enfermedades vinculadas a conductas

---

11 <http://goo.gl/5zwBej>. Revisado el 8 de mayo del 2014.

**Figura 7**

**Trastornos alimenticios**

TEMA 2

**Trastornos alimenticios**

Los trastornos alimenticios son aquellos en los cuales se presenta una severa alteración en la alimentación.

La anorexia y la bulimia son dos graves trastornos alimenticios cuyos índices van en aumento en nuestra sociedad.

**La bulimia**

Es un desorden en el consumo de alimentos. La persona bulímica realiza una ingesta excesiva en poco tiempo y luego utiliza diversos métodos para evitar digerir y así impedir el aumento. Usualmente, se induce el vómito o ingiere laxantes en exceso.

Este trastorno se presenta generalmente en mujeres (aunque también puede presentarse en hombres) y genera una serie de conductas inadecuadas y peligrosas para la salud.

Estos son algunos de los síntomas más frecuentes:

- Ingestión compulsiva de alimentos
- Preocupación por el peso
- Uso de fármacos, laxantes, diuréticos y/o presencia de vómitos provocados
- Cambios de carácter: tristeza, depresión, sentimiento de culpa y odio hacia uno mismo



¿Cuáles son los peligros de la bulimia?

**La anorexia**

La anorexia es una enfermedad que consiste en la pretensión de perder peso por el temor a ser obeso. La persona anoréxica presenta un trastorno mental y tiende a cambiar de conducta.

**Sabías que...**

En la Edad Media, muchas mujeres dejaban de comer, incluso hasta dejarse morir, en el nombre de Dios. A esta condición se la llama *Anorexia mirabilis* para distinguirla de la *Anorexia nervosa*, que es el trastorno que acabas de estudiar. La *Anorexia mirabilis* está frecuentemente conectada con los castigos que se autoinfligían las mujeres que se entregaban a la vida mística, mediante los cuales ellas afirmaban sentirse más cerca de Dios.



Adolescente preocupada por su peso.



**Metacognición**

- ¿Qué estrategias usaré para conocer más sobre la anorexia y la bulimia?
- ¿Por qué es importante aprender sobre este tipo de enfermedades?



**Actividades**



**Indagación y experimentación - Analicen**

1. **Comenten** en grupo sobre las causas y consecuencias de la anorexia y la bulimia en los adolescentes. **Intercambien** opiniones sobre posibles alternativas de solución.
2. **Visiten** el centro de salud de su localidad y **realicen** una entrevista sobre las enfermedades más comunes de la población. **Analicen** y **reflexionen** a qué se debe estas enfermedades y **elaboren** propagandas de difusión, resaltando la importancia de los alimentos.
3. **Evalúen**: ¿los alimentos que ingieren en su dieta alimenticia cumplen con los requerimientos energéticos para una vida sana? ¿Por qué?

mentales no saludables, por lo que se podría decir que se está recurriendo a invisibilizar un problema mayor que tiene que ver más con lo social y cultural que con lo biológico.

En realidad, el tema puede muy bien ser utilizado para trabajar problemas como el *bullying* o el maltrato verbal y físico, como lo sugiere la profesora Sheyla:

En la clase en la que hablamos de la digestión, hablamos de *bullying* y de eso. Yo les hablé un poquito de *bullying*, porque yo les dije que no basta de repente que hablemos del tema y ellos dicen: “¡Sí, la gorda, sí, la gorda!”. Entonces están hablando de una indirecta. Y yo les dije: “¿No ves que esto me molesta y me enoja?”. Yo les digo que uno no solo puede hacer *bullying* golpeando, sino psicológicamente también. Eso a la persona, de repente solo lo hacen por broma y la persona se ríe, pero por dentro a la persona le está haciendo daño. “Sí, sí, soy gordita”, y se ríe, pero por dentro se dice: “Yo soy gorda y todas me dicen gorda”. Y de repente tu contextura es así porque tus papás son así, entonces tú no tienes por qué sentirte mal. Y en un momento de desarrollo que vas a crecer esa gordura se va a convertir en algo muy fuerte y muy bonito. Eso va a ir desarrollando y no es que vayas a quedar así por siempre. Y si tus papitos son de contextura y no es como si tú estuvieras luchando contra la corriente. Por herencia también es así. Entonces los chicos ya saben que no se debe atacar a los niños y a las niñas. (Profesora Sheyla)

Sin embargo, parece ser que la propuesta de reflexión de la profesora sigue vinculada con un ideal de belleza cuando dice: “Eso va a ir desarrollando y no es que vayas a quedar así por siempre”. Nuevamente, es importante que el texto ofrezca explicaciones contextualizadas que no refuercen estereotipos de belleza y que den el espacio para reflexionar, que cuestionen los estereotipos de las propias docentes.

### **Lenguaje que olvida, que oculta, que discrimina**

Uno de los lugares en los que los sesgos de género se muestran con mayor claridad es en el lenguaje escrito. Para los estudios feministas, existen formas lingüísticas que sirven para mantener la desigualdad entre hombres y mujeres, ocultando o sesgando la participación de las mujeres en la sociedad en particular. De los fenómenos lingüísticos en los que se muestra el sexismo, Luisa Martín menciona algunos como el desequilibrio en las formas de tratamiento (señorita/señora), los estereotipos y los vacíos de léxico (caballeridad, primera dama) y una visión androcéntrica de la sociedad; por ejemplo, la ausencia de femeninos para algunos oficios (Martín, 1996). Así, el uso del masculino en sustantivos y pronombres esconde la presencia de las mujeres en general, pero también lo hacen referencias específicas a

características del conocimiento general y de su construcción. Los libros de ciencias escolares revisados contienen algunos de estos sesgos, algunos de ellos vinculados a las ciencias.

En el lenguaje y las referencias acerca de hombres y mujeres en varios de los textos de los libros de CTA1 y CTA2 se encontraron alusiones al género en el lenguaje en general, la ciencia, el estudiantado en actividades científicas, y solo algunos intentos de emplear un lenguaje inclusivo.

El desequilibrio en el uso del masculino y el femenino para referir actividades humanas en general está presente en los textos revisados, en frases como “En los últimos años, *el hombre* ha cuadruplicado [...]”, “La salud de *los habitantes* de las comunidades locales también se ve afectada”, “[...] produciéndose una intoxicación masiva de alrededor de 1200 *campesinos entre adultos y niños* [...]”.<sup>12</sup> Como se ve, no se han considerado sugerencias del lenguaje inclusivo.

En segundo lugar, dado que los textos promueven el desarrollo de capacidades y actitudes científicas, las referencias a éstas son muy frecuentes, aunque se vinculan solo a los hombres. Frases como “*El hombre* se caracteriza por la curiosidad, que lo lleva constantemente a resolver los problemas [...]”, “*Un científico* se caracteriza por su capacidad de cuestionar una verdad establecida”, “*El joven* aplica una fuerza sobre la caja que tiene un peso” o “Para *el observador* dentro del tren, este no se mueve [...]”, vinculan actividades científicas con cualidades que desarrollan hombres.

Se podría argüir que este tipo de escritura obedece al criterio de economía del lenguaje, a lo que habría que responder que el castellano despliega una gran cantidad de palabras que no se escatiman. “¿Por qué se invoca la economía del lenguaje solo cuando se quiere incorporar la identidad femenina? Nombrar el mundo también en femenino ¿exige un derroche verbal tan costoso?, ¿por qué tanta tacañería expresiva?”, se pregunta una publicación que analiza la importancia de incorporar el lenguaje inclusivo (Junta de Andalucía, 2006).

Algunas de las frases encontradas no solo hacen referencia a hombres adultos o jóvenes, sino que también se trasladan al alumnado, en especial a los varones, con frases como “*Estimado* estudiante”, “Este libro será utilizado por *otros* estudiantes”, “Determinado el tema, *los estudiantes* proceden a buscar información [...]”, “*Dos amigos* comparan los periodos de rotación [...]”. Incluso se resalta la actuación de alumnos en un evento de ciencias escolar: “*Los estudiantes* del Colegio Emblemático Divina Pastora de Oxapampa regresaron [...] con el segundo puesto en la categoría Ciencias Botánicas”.

---

12 Las cursivas son de la autora.

Finalmente, se han hallado algunas frases que pueden estar cumpliendo con un equilibrio en el lenguaje, como “Imaginemos a dos personas” o “Una persona observa”; o la frase “[...] hombres y mujeres dedicados a diversas ramas de la ciencia (físicos, químicos y biólogos)”, aunque inmediatamente después solo se mencionan nombres de hombres como Honorio Delgado, Enrique Encinas o Cayetano Heredia (Castañeda, Ochoa, Macedo & Stucchi, 2012, p. 3).

Si se entiende que la transversalización del enfoque de género en los materiales educativos implica estar atentos a los sesgos que visibilizan, maquillan o tergiversan a los hombres y las mujeres estableciendo imágenes irreales o estereotipadas de las personas, a partir del análisis de las imágenes y contenidos de los textos escolares de CTA de los primeros años de Secundaria queda claro que no se utilizó el enfoque de género en su elaboración. Es más: la ausencia de mujeres científicas que equipare las imágenes entre hombres y mujeres en la ciencia, las ilustraciones sesgadas de roles tradicionales de mujeres y hombres, así como la información incompleta o estereotipada de temas como la sexualidad o el cuerpo, indican que los textos tienen rasgos que responden a un sistema de género que privilegia feminidades y masculinidades tradicionales en mujeres y hombres, y que la posición de las mujeres sigue siendo subordinada.

# Capítulo 4

## Aprendizajes y enseñanzas de género a través de las clases de ciencias

### Los protagonistas de los aprendizajes y las enseñanzas: estudiantes y docentes

En el capítulo anterior se ha analizado si la equidad de género es parte de los propósitos educativos nacionales peruanos en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los primeros años del nivel de Secundaria, y en sus textos. En este capítulo interesa conocer lo que dicen los protagonistas del fenómeno educativo, las y los estudiantes y sus docentes, y sus interacciones en sus aulas y espacios de aprendizaje. A través de sus comentarios se descubrirá lo que piensan las y los adolescentes de ellos mismos, así como las ideas que tienen sobre sus habilidades en general y las vinculadas a las ciencias en especial, con énfasis en las habilidades de las adolescentes. Del mismo modo, se revela lo que piensan las docentes de sus estudiantes, en especial sus ideas con respecto al género y cómo la aplican o no en sus clases.

Las y los entrevistados estudiantes y docentes pertenecen a las comunidades educativas de la Institución Educativa Emblemática (IEE) Melitón Carvajal,<sup>13</sup> ubicada en el distrito de Lince, y a la Institución Educativa (IE) N.º 2085 San Agustín, situada en el distrito de Comas. Ambas son escuelas públicas que ofrecen educación en los niveles de Primaria y Secundaria en sus mismas instalaciones.

La IEE Melitón Carvajal es una institución educativa de larga historia en el Perú, pues fue fundada en 1948 con el rango de Gran Unidad Escolar. Hoy es parte de un programa gubernamental que ha comprendido la remodelación de sus instalaciones así como la ampliación de la jornada escolar, lo que significa que, a diferencia de otras instituciones educativas públicas, en vez de trabajar en dos turnos (mañana y tarde), solo

---

13 Para más información sobre las instituciones educativas emblemáticas, revisar la página web del Ministerio de Educación, en la dirección <http://goo.gl/gDyXpU> Última consulta: 10 de mayo del 2014.

**Cuadro 8****Matrícula de Secundaria por grado y sexo, 2013**

Nivel	Total		1.º grado		2.º grado		3.º grado		4.º grado		5.º grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Melitón Carvajal	717	366	203	87	174	63	152	92	106	60	82	64
San Agustín	412	428	99	84	63	74	87	102	80	84	83	84

Fuente: ESCALE (2013).

lo hace por la mañana y ofrece talleres de deportes, arte, inglés y de aplicaciones tecnológicas (Robótica, Ciencia recreativa y Tecnología de la Información y Comunicación) luego de culminada la jornada escolar. Cuenta con nuevas y renovadas instalaciones deportivas y con aulas de innovación, con equipos de cómputo para cada estudiante, laboratorios de Química, Física y Biología, y también con un Centro de Recursos Tecnológicos (CRT) implementado con equipo multimedia.

La IE San Agustín fue creada oficialmente en 1974 y es una de las escuelas con más alumnado en el distrito de Comas. Tanto el nivel primario como el secundario se desarrollan en los dos turnos, mañana y tarde. Si bien cuenta con un aula de innovación y un laboratorio de ciencias que no están tan bien implementados como los de la IEE Melitón Carvajal, éstos tienen equipamiento como microscopios y equipo multimedia que son usados como parte de las clases de ciencias.

El cuadro 8 muestra la matrícula de Secundaria por grado y sexo en 2013 en ambas instituciones educativas.

Según los datos de la página de Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE) del Ministerio de Educación, la IEE Melitón Carvajal tiene poco más de 1000 estudiantes en el nivel secundario, distribuidos en 33 secciones. Hasta hace poco fue una escuela que solo recibía varones, por lo que su población femenina es aún inferior a la masculina. La escuela cuenta con 58 docentes hombres y mujeres en el nivel secundario y, de este grupo, 5 mujeres y 1 hombre son docentes en el área de CTA.

Por su parte, la IE San Agustín tiene una población aproximada de 850 estudiantes, distribuidos en 30 secciones y cuyo número de alumnas supera ligeramente el de varones. Su plana docente en el nivel secundario consta de 49 profesores y profesoras, de los cuales 5 —3 mujeres y 2 hombres— pertenecen al área de CTA.

Las entrevistas se realizaron a estudiantes y docentes de las dos instituciones educativas descritas, lo mismo que las observaciones de las actividades pedagógicas del curso de CTA. Se debe destacar que la mayoría

**Cuadro 9****Estudiantes y docentes de CTA entrevistados según IE y grado de estudios**

Institución educativa	1.º grado de Secundaria		2.º grado de Secundaria	
	Estudiantes	Docente que les enseña CTA	Estudiantes	Docente que les enseña CTA
IEE Melitón Carvajal	Manuel (12 años) Rolando (13 años)	Profesora María	Pablo (14 años) Raquel (15 años) Isabel (14 años)	Profesora Giovanna
	—	Profesora Ana	—	—
IE N.º 2085 San Agustín	Danilo (12 años) Renzo (12 años)	Profesora Consuelo	Gregory (14 años) Edith (13 años)	Profesora Sheyla
	Gianella (12 años) Dayana (13 años) Akemi (12 años)	—	—	—

de las citadas entrevistas fueron hechas a estudiantes hombres y mujeres y a sus respectivas profesoras de CTA. Igualmente, se observaron y registraron las clases de estas mismas docentes en las que participaron las y los estudiantes entrevistados. Solo en el caso de una profesora de la IEE Melitón Carvajal y de tres estudiantes de la IE San Agustín no se pudo hacer entrevistas con sus respectivos estudiantes y docentes. El cuadro 9 contiene la lista de estudiantes y sus docentes entrevistados.

En los siguientes acápite se presentan los resultados de las entrevistas y observaciones. En primer lugar, se incluye lo que dijeron las alumnas y los alumnos acerca de ellas y ellos como estudiantes, y en especial de las habilidades de las chicas en las ciencias, para terminar con la descripción de las imágenes que alumnas y alumnos tienen de personas vinculadas al quehacer científico. En segundo lugar se da cuenta de lo que las docentes comentaron sobre sus estudiantes, en especial sobre sus alumnas, para luego centrarse en las prácticas docentes vinculadas al género en las clases de ciencias.

## 1. ¿Quiénes aprenden ciencias en la escuela?: las y los adolescentes

Se logró entrevistar a un total de doce estudiantes, seis varones y seis mujeres, cinco de la IEE Melitón Carvajal y siete de la IE San Agustín. Siete de ellos estudian primero de Secundaria y cinco cursan el segundo

de Secundaria. Una alumna y un alumno de la IE San Agustín estudian en el turno de la tarde, mientras los otros lo hacen por la mañana. Sus edades oscilan entre los doce y los quince años y casi todos nacieron en Lima, a excepción de Isabel, que lo hizo en los Estados Unidos.

Todas y todos viven cerca de sus escuelas o en los distritos vecinos. La mayoría vive con sus familias, padres, madres, hermanos y hermanas, pero hay familias pequeñas, como la de Pablo, o extensas, como las de Renzo y Akemi (véanse los cuadros 10 y 11).

## Cuadro 10

### Características generales de los estudiantes varones entrevistados

Estudiantes varones	El colegio y los cursos	Origen y familia	Ocio
Manuel (12 años) 1.º de Secundaria IE Melitón Carvajal	<i>Cursos que le gustan:</i> Comunicación, Formación Ciudadana y Cívica. <i>Autoevaluación:</i> de 15 a más.	<i>Nació en:</i> Lima. <i>Familia:</i> "Vivo con mis padres, un hermano y una hermana".	"Me voy a jugar pelota a veces con mis amigos. Ah, entro a Facebook, juego Dragon City, Candy Crash. Veo <i>Esto es guerra</i> , <i>Al fondo hay sitio</i> , noticias también en la TV".
Rolando (13 años) 1.º de Secundaria IE Melitón Carvajal	<i>Cursos que le gustan:</i> Matemáticas, Cívica, Comunicación, Arte. <i>Autoevaluación:</i> "En algunos cursos estoy más o menos mal. Me falta un poco por esforzarme. Inspiración". <i>Sobre el colegio:</i> "La cantidad de personas buenas que hay: mis compañeros y los maestros".	<i>Nació en:</i> Lince. <i>Familia:</i> "Vivo con mi mamá, mi padrastro y dos hermanos".	"Escucho música. Y también creo historias, soy muy creativo. Escribo, dibujo y también escribo en computadora. Me gusta crear historias. Yo juego básquetbol, Facebook, Xbox [una consola de videojuegos]".
Danilo (12 años) 1.º de Secundaria IE San Agustín	<i>Cursos que le gustan:</i> Matemática. <i>Autoevaluación:</i> "Tendría 18 de nota". <i>Sobre el colegio:</i> "Hay mucho desorden porque se portan mal y eso es incómodo para los demás alumnos".	<i>Nació en:</i> Collique (Comas). <i>Familia:</i> "Vivo con mi papá, mamá y dos hermanos".	"Toco mi flauta. Como el profesor deja para practicar, entonces aprovecho en hacerlo".

Estudiantes varones	El colegio y los cursos	Origen y familia	Ocio
Renzo (12 años) 1.° de Secundaria IE San Agustín	<p><i>Cursos que le gustan:</i> Matemática, CTA.</p> <p><i>Autoevaluación:</i> “Me pondría una nota de 16 o 17, porque tengo buenas calificaciones”.</p> <p><i>Sobre el colegio:</i> “Sí me gusta mi colegio y creo que los profesores enseñan bien; al menos yo entiendo... En el salón todos nos llevamos bien y con los otros compañeros del colegio también. Depende de las amistades”.</p>	<p><i>Nació en:</i> Collique (Comas).</p> <p><i>Familia:</i> “Vivo con mi papa, mamá, tíos, abuelitos. Soy el hijo mayor y tengo una hermanita, Dayra. Mi papá trabaja como conductor de cisternas y mi mamá antes trabajaba, era profesora de Educación Inicial y ahora se desempeña como ama de casa”.</p>	<p>“En mi casa juego con mi computadora o agarro mi <i>tablet</i> y me pongo a jugar, o me pongo a dibujar algunas cosas. Con eso me divierto”.</p>
Pablo (14 años) 2.° de Secundaria IEE Melitón Carvajal	<p><i>Cursos que le gustan:</i> Educación Física, CTA.</p> <p><i>Autoevaluación:</i> “En Ciencias 15, creo”.</p>	<p><i>Nació en:</i> Lima.</p> <p><i>Vive con:</i> “Soy hijo único. Con mi mamá nomás vivo. Es cocinera”.</p>	<p>“A veces voy con mis amigos a jugar un rato Sí, los sábados y domingos voy a jugar pelota por el barrio”.</p>
Gregory (14 años) 2.° de Secundaria IEE Melitón Carvajal	<p><i>Autoevaluación:</i> 17</p> <p><i>Sobre el colegio:</i> “Estar con mi compañero y no estar solo. Lo que más me gusta es de la Segunda Guerra Mundial. No me acuerdo cómo es el señor, recién estoy empezando a ver eso, pero es muy interesante”.</p>	<p><i>Nació en:</i> Comas.</p> <p><i>Familia:</i> “Vivo con mi mamá, hermanos y tíos”.</p>	<p>“Yo voy en las mañanas a desayunar; después el tiempo que queda hasta las doce hago mis tareas. Y cuando tengo preguntas me ayuda una profesora. Y después las doce, a la hora de comer, comemos. Y después salgo y me llevo a mis hermanos”.</p>

**Cuadro 11****Características generales de las estudiantes mujeres entrevistadas**

<b>Estudiantes mujeres</b>	<b>El colegio y los cursos</b>	<b>Origen y familia</b>	<b>Ocio y tareas del hogar</b>
Gianella (12 años) 1.º de Secundaria IE San Agustín	<i>Cursos que le gustan:</i> "Todos me gustan". <i>Autoevaluación:</i> mejores notas en Inglés.	<i>Nació en:</i> Comas. <i>Familia:</i> "Mi papá es una persona que más o menos no le gusta trabajar y le gusta tener todo a la mano. Vivo con mi mamá, mi abuelita, mi abuelito, mi tío, mi perrito y mi gato".	"Ah, me pongo a hacer ejercicio y hago la arañita. Es cuando te tiras para atrás y pones tus manos. Yo no puedo salir más. Vengo al colegio y me voy a la casa y ya no salgo. Me quedo y veo 'tele' o juego con la computadora. A veces hago cualquier cosa. Mi mamá no me deja salir".
Dayana (13 años) 1.º de Secundaria IE San Agustín	<i>Cursos que le gustan:</i> Matemática, Inglés y CTA. <i>Autoevaluación:</i> "Sería entre 16 o 15". <i>Sobre el colegio:</i> "Me gusta la amistad que hay entre mis compañeros y que cada uno tiene su forma de ser, aunque algunos sean divertidos y otros algo aburridos, pero todos juntos finalmente".	<i>Nació en:</i> Carabayllo (Lima). <i>Familia:</i> "Vivo con mi mamá y mi hermana; una hermana menor y uno mayor que es de parte de mi mamá. Mi mamá trabaja cuidando a un niño. Mi papá trabaja en Luz del Sur, en el área de Transporte".	"A veces estoy en la computadora o si no escucho música".
Akemi (12 años) 1.º de Secundaria IE San Agustín	<i>Cursos que le gustan:</i> Matemática, Comunicación y CTA. <i>Autoevaluación:</i> "Entre 17 y 18". <i>Sobre el colegio:</i> "Me gusta porque en el colegio son organizados y cuando hacen una actividad salen muy bonitas. Y de mi salón me gusta compartir con mis compañeros y somos muy unidos, y si alguno se siente mal nos apoyamos".	<i>Nació en:</i> Comas (Lima). <i>Familia:</i> "Vivo con mi papá, mi mamá y mi hermana, pero en el tercer piso vive mi tía, su esposo y mi primo".	"Juego en la computadora o busco algo de lo que nos han pedido en el colegio o busco algún tema interesante. Algunas veces no me divierto mucho porque tengo que hacer tareas".

Estudiantes mujeres	El colegio y los cursos	Origen y familia	Ocio y tareas del hogar
<p>Raquel (15 años) 2.º de Secundaria IEE Melitón Carvajal</p>	<p><i>Autoevaluación:</i> “Bueno, nunca, desde que he estado en primero de Primaria, nunca he jalado un curso. ¡Sí estoy bien en los cursos!”.</p> <p><i>Sobre el colegio:</i> “Está más lindo a lo que estaba antes; ha cambiado demasiado”.</p>	<p><i>Nació en:</i> Lima.</p> <p><i>Familia:</i> “Vivo con un hermano que tiene 20 años, mi papá, mi mamá y mi hermanita que tiene 12. Vivimos los cuatro en una casa, nada más, alquilada. Somos ocho [hermanos]. De mi papá que está viviendo conmigo, es mi hermanita menor la única, de parte de papá somos dos, y mi hermano es de parte de mamá, porque su papá ha fallecido. Mi papá vende ceviche, y mi mamá es ama de casa”.</p>	<p>“Al cine, después, al día siguiente nos fuimos a Magdalena, a la casa de mi hermana mayor, que hoy día justo viene de Trujillo. Y estamos allí, compramos ‘peli’, mi mamá compra bocaditos, comemos, salimos al Real Plaza de San Miguel, salimos a pasear. A veces mi mamá sale con mi papá, por ejemplo a comprar cosas, así. Yo me quedo con mi hermanita”.</p>
<p>Isabel (14 años) 2.º de Secundaria IEE Melitón Carvajal</p>	<p><i>Cursos que le gustan:</i> CTA, Formación Ciudadana.</p> <p><i>Autoevaluación:</i> “Sí, en esos cursos tengo las mejores notas”.</p> <p><i>Sobre el colegio:</i> “Es grande, en el recreo puedes caminar, puedes ir a varios sitios sin estar en un solo lado. Hay colegios que son bien pequeños. Este colegio tiene canchas, tiene piscina, tiene auditorio, es bien amplio, tiene varios ambientes”.</p>	<p><i>Nació en:</i> Miami, EE UU.</p> <p><i>Familia:</i> “Vivo con mamá, hermana y hermano”.</p>	<p>“Salgo con mis amigos, me divierto, voy al cine, voy al parque. Juego en la computadora solamente un rato, porque después me envío muy seguido”.</p>
<p>Edith (13 años) 2.º de Secundaria IE San Agustín</p>	<p><i>Cursos que le gustan:</i> Comunicación.</p> <p><i>Autoevaluación:</i> Nota en el curso: 14.</p> <p><i>Sobre el colegio:</i> “Me gusta ver amigos. No me gusta Historia, porque el profesor que he tenido por varios años no es muy bueno. Es que el profesor es medio aburrido”.</p>	<p><i>Nació en:</i> Puente Piedra.</p> <p><i>Familia:</i> “Vivo con mi papá, mi mamá, mis hermanos y mi sobrino”.</p>	<p>“Ayudo a las actividades de la casa. Yo a veces ordeno mi cuarto, a veces limpio el baño, barro. Los sábados y domingos cuido a mi sobrino”.</p>

Fuera de las horas de colegio, la mayoría se reúne con sus amigos y amigas, usa la computadora para jugar y entrar en la red social Facebook, ve televisión o practica algún deporte. Dos chicas, Raquel y Edith, y un chico, Gregory, contaron que cumplen algunas responsabilidades en el hogar, como llevar a los hermanos menores al colegio, o limpiar la casa y cuidar a sus sobrinos. Gianella contó que no puede salir de su casa porque su mamá no se lo permite.

Todas y todos, en general, hicieron comentarios positivos sobre sus escuelas. La mayoría considera que le va bien en el colegio y se califica con buenas notas, arriba de dieciséis o diecisiete. Solo dos chicos y una chica creen que podrían mejorar sus calificaciones, pero no se desaprueban. Cuatro de los chicos señalaron el curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente como su favorito, junto con Matemática, mientras que tres chicas mencionaron CTA como su favorito junto con Matemática y también Comunicaciones.

A lo largo de las entrevistas, las y los adolescentes se describieron a sí mismos y a sus compañeros y compañeras, señalando diferencias y similitudes sobre su rendimiento escolar, sus cualidades y defectos, así como las formas en que se interrelacionan. A continuación se presentan estas ideas haciendo un contrapunto entre lo que dicen las estudiantes mujeres y lo que dicen los estudiantes varones.

### **a. Iguales o mejores que los chicos: las chicas y sus habilidades**

A la pregunta sobre si existen diferencias entre chicos y chicas, las estudiantes entrevistadas enumeraron una mayor cantidad de características positivas en las chicas que en los chicos. En cambio, los chicos opinaron básicamente por la igualdad entre hombres y mujeres, e hicieron comentarios a favor de los chicos.

Cuatro de las adolescentes mencionaron que las chicas tienen mejor rendimiento, se dedican más, son más creativas, hábiles y prestan atención a las clases. Ellas aprenden más y son más responsables que sus pares varones. Para Raquel, la muestra de dichas cualidades se puede ver en un cuaderno más esmerado:

Bueno, las chicas siempre tienen el cuaderno más bonito, y son más dedicadas a eso. Por ejemplo en Arte cuando hacen un dibujo, ellas se demoran más; los chicos hacen una bolita, un palito, sus piernecitas y ya, y en sus cuadernos los hombres sí son un desastre, pero sí, también hacen. O sea, lo hacen más rápido que las mujeres, pero lo hacen feo, pero sí lo hacen. (Raquel)

Para las estudiantes entrevistadas, los chicos son inmaduros, solo les gusta jugar, son bruscos y no hacen los trabajos con cuidado:

Las mujeres aprenden más que los hombres porque ellos son más inmaduros, juegan. (Isabel)

Sin embargo, no todas las chicas se dedican tanto a los estudios, pues hay compañeras que hacen lo que quieren en la escuela, como dice Gianella:

Solo las chicas que trabajan son Dayana, Cici y Paola. Las demás se paran ahí y miran a la ventana o a cualquier chico que les guste. Pienso que cuando quieren trabajan y cuando quieren no trabajan. Cuando quieren juegan. (Gianella)

Y así como hay chicas que no cumplen con las características descritas al inicio, los chicos pueden también mostrar cualidades como la responsabilidad y la inteligencia, y ser más curiosos y más empeñosos que las chicas:

Los hombres son más curiosos, trabajan y se empeñan más. Y las mujeres lo toman por interés. . . los chicos son más inteligentes, creo que son. (Gianella)

Son más los chicos que hacen eso, porque creo que son más responsables pero solo algunos, la mayoría no. Aquí ninguna es responsable sobre quién hace los experimentos. (Danilo)

Las opiniones de los estudiantes varones entrevistados fueron también variadas, como las de las chicas. Pablo reconoce que ellas son más creativas pero que están menos interesadas en las ciencias, mientras que para Danilo los chicos tienen mejor rendimiento que las chicas, ya que a ellas no les interesa aprender. Sin embargo, para algunos de ellos hombres y mujeres son iguales, pues cuentan con las mismas posibilidades de hacer lo que quieran, tienen igual rendimiento y solo depende de cada quien interesarse y esforzarse para hacer bien las cosas, como comentó Rolando:

Si cada uno quiere aprender más, lo hará, y si quiere aprender menos, se descuidará. Los dos también podrían ser. Si uno sale ganando es porque el otro no quiso, no le gustaba o no prestó atención. (Rolando)

Por su parte, Danilo asegura que el éxito de una persona puede deberse a la constancia y el convencimiento que cada quien —más allá del sexo— tenga para lograr lo que busca:

Lo que pasa es que si ellos se lo proponen sí pueden ser, porque deben ser perseverantes para conseguir lo que quieren y pueden ser hombres o mujeres, pero deben de estar convencidos de que lo van a lograr. (Danilo)

Así como no existen distinciones por sexo en la construcción de los propios logros, para Renzo, chicas y chicos pueden mostrar bajo rendimiento:

Yo creo que están empatados, porque en el salón hay algunos chicos que no trabajan y tienen bajo rendimiento y hay algunas chicas que paran tonteando o pensando en otras cosas. (Renzo)

De acuerdo con lo que dijeron las y los estudiantes entrevistados, tanto chicas como chicos pueden tener las mismas características en general, algunas positivas, otras negativas. Sin embargo, interesa resaltar la responsabilidad o la prolijidad como características que las chicas desarrollan y no los chicos, a las que hizo alusión Raquel. Para saber si para las y los estudiantes entrevistados existen éstas u otras características en mujeres y hombres vinculadas a las ciencias, se hicieron preguntas que se remiten a mitos y creencias que intentan explicar la menor presencia de las mujeres en las ciencias, como el miedo a experimentar o su menor interés por estas materias. A continuación se dará cuenta de estas respuestas, presentando además las imágenes de las y los jóvenes entrevistados acerca de personas del campo de las ciencias.

## b. Las chicas no tienen miedo y saben de motores

Para conocer lo que piensan las y los estudiantes sobre algunas de las habilidades de las chicas en particular y las mujeres en general, las y los adolescentes opinaron sobre tres afirmaciones que refieren a ideas o mitos:

- a. Las chicas se interesan menos por los temas del curso de CTA.
- b. Las chicas son menos curiosas.
- c. Las chicas tienen más miedo de experimentar y probar cosas nuevas.

Para Pablo y Danilo, las chicas no se interesan por las ciencias tanto como los varones, pues ellas creen que las ciencias son aburridas y para hombres, inclinándose más por ocupaciones como el modelaje o el secretariado, o interesándose más por temas personales como su belleza y relacionarse con el sexo opuesto:

Mmm, sí, eso [*sobre el menor interés de las chicas en las ciencias*] sí he escuchado. Las mujeres paran más concentradas en su belleza, quieren ser modelos, secretarias; otra cosa no les gusta. Piensan que es para hombres eso. (Pablo)

No digo que a todas las chicas no les interese ¿no? Hay pocas chicas que sí, sí le ponen atención, que quieren ver ¿no? Pero la mayoría están metidas “ay no, que el chico que esto”, es su problema. Los chicos estamos metidos más, estamos viendo, queremos saber más, ¿no? Queremos saber otras cosas, queremos nuevas experiencias. Las chicas, algunas, pero la mayoría están en sus problemas metidas. (Pablo)

Bueno, yo creo que es cierto, porque hay chicas que no les interesa, les parece aburrido; por ejemplo, para estudiar medicina dicen que es mucho tiempo y no quieren estudiar eso; además, dicen que es mucha sangre. (Danilo)

Gianella reconoce también que los chicos se interesan más por las ciencias y que las chicas tienen miedo de hacer algunas cosas como utilizar herramientas, miedo que ella misma ha experimentado:

[...] las chicas se ríen. Por ejemplo, se ríen y conversan, más que atenderlo. Sí, los hombres tienen más interés en CTA, sí es cierto eso. (Gianella)

*[Sobre si las chicas tienen miedo a experimentar o probar nuevas cosas]*

Sí, por tener miedo que te partas una uña o que salga sangre. Da miedo, y no quiero. Mi abuelito a veces me manda a cortar la papa, pero me da miedo cortarme. Sí me gustaría hacer, pero tengo miedo. (Gianella)

A contrapelo de estas opiniones, las otras y los otros adolescentes entrevistados apoyan la idea de que las chicas se pueden desempeñar bien en las ciencias, pues se muestran interesadas cuando van a los laboratorios, les gusta saber más, realizan experimentos y preguntan, porque son curiosas y quieren aprender:

Sí, porque aunque en mi salón no lo hagamos hay chicas de otros salones que van al laboratorio y veo que saben lo que hacen y realizan sus experimentos y se ve que les gusta lo que hacen. (Dayana)

Yo creo que no es cierto [sobre el menor interés de las chicas en las ciencias], porque yo he visto cuando entramos al laboratorio, las chicas se ven más interesadas y los chicos son los que se ponen a jugar y no toman atención. (Akemi)

Si se esfuerzan, dice Akemi, las chicas pueden llegar a ser científicas, pues no tienen que ser solo los hombres los que se desempeñen en este campo:

Porque no es necesario ser hombre para poder destacar o ser buena en estas cosas, porque si eres mujer y te desempeñas bien en las ciencias entonces puedes llegar a ser una buena científica. (Akemi)

Hay chicas que manejan herramientas y equipos, como la amiga de Dayana, cuyo papá trabaja arreglando carros, por lo que ella está familiarizada con los motores:

*¿Conoces algunas chicas de tu salón o de tu entorno que sepan algo sobre arreglo de celulares o de motores de carro?*

Sí, una amiga del salón sabe de motores porque su papá arregla los carros y ella varias veces le ha ayudado. (Dayana)

Es preciso resaltar las opiniones de Isabel, quien ante las preguntas generales sobre las habilidades de las chicas responde haciendo alusión a sus propias cualidades:

Yo soy curiosa, ¿no? No quiero hablar solamente de mí; yo pienso que las chicas son curiosas y que les gusta saber de más cosas, aprender más cosas. Yo pienso personalmente que a las chicas nos gusta, a mí personalmente sí me gusta usar herramientas para las ciencias. (Isabel)

Renzo, por su parte, considera que las chicas no tienen miedo y que poseen la capacidad de aprender, mientras que para Rolando son curiosas y cuando se lo proponen averiguan lo que quieren saber, y pone de ejemplo a su mamá:

*[Sobre la idea de que las chicas tienen miedo de experimentar]*

No estoy de acuerdo con ello, porque ellas no tienen miedo, además tienen la capacidad de aprender nuevas cosas. (Renzo)

*[Sobre la idea de que las chicas no son curiosas]*

Falso, mi mamá siempre averigua de todo, cuando quiere saber algo, averigua de todo. (Rolando)

Lo que puede concluirse de lo dicho por las y los entrevistados en relación con las habilidades de las chicas en general y para las ciencias en particular, es que ellas no tienen ningún impedimento para desarrollarse en éste o en otros campos, ya que no solo es falso pensar que tienen miedo o no tienen interés y curiosidad. Ellas, al igual que los hombres, pueden hacer y aprender lo que quieran siempre y cuando se esfuercen:

*[Sobre la idea de que las chicas tienen miedo de experimentar]*

Falso, porque igual los hombres y las mujeres pueden aprender lo que les interesa. (Rolando)

Es probable que las ideas más igualitarias entre hombres y mujeres en las ciencias se deban a que tienen cerca ejemplos sobre los cuales sostener estas ideas, además del de sus propias profesoras. Éste es el caso de Rolando, cuya mamá ejerce profesionalmente como química. A continuación se verá la diferencia que puede marcar para adolescentes como Rolando, en comparación con sus compañeros, el tener una imagen de mujer tan cercana vinculada a las ciencias, así como la manera en que las maestras son también modelos.

### **c. Un viejito (o una mujer joven) con lentes, con batita blanca en un laboratorio: las personas en las ciencias**

Para comprobar qué imágenes de mujer y hombre en las ciencias tenían las y los adolescentes entrevistados, se les pidió que imaginaran a una persona de ciencias y que detallaran su aspecto físico y de personalidad, además de describir lo que hace y el lugar en el que siempre se encuentra, y si es feliz en lo que hace. El cuadro 12 muestra las respuestas que dieron en primera instancia.

De las doce respuestas, siete describieron a un hombre y, de ellas, cinco fueron de chicos y dos de chicas, mientras que quienes describieron a una mujer de ciencias fueron cuatro chicas. Solo un chico no distinguió entre hombre y mujer.

Si se juntan las características comunes entre las descripciones, se puede decir que para la mayoría de las y los adolescentes entrevistados, una persona vinculada a las ciencias es:

Un hombre mayor, vestido con una bata blanca, con lentes, que es inteligente, estudioso y dedicado a su trabajo, y que se encuentra en un laboratorio rodeado de instrumentos, haciendo observaciones solo aunque dirigiendo a un grupo de científicos, hombres y mujeres. Tiene amigos y es feliz, pero no tiene mucho tiempo para recrearse ni para cuidar de su persona.

Esta descripción podría responder a la imagen típica de una persona vinculada a las ciencias que se puede observar en los medios y en la internet. En un estudio basado en entrevistas con desarrolladores de páginas web inglesas, Heather Mendick y Marie-Pierre Moreau encuentran que las representaciones que tienen estas personas de mujeres y hombres de ciencias, ingeniería y tecnología reproducen largamente los discursos dominantes de género. Las imágenes que predominan están vinculadas a la masculinidad, mientras que las mujeres son subrepresentadas debido a su vinculación con la naturaleza, la que debe ser conquistada por la ciencia (2013, p. 328).

Mientras tanto, la descripción más representativa de cuatro de las chicas es de una mujer. Se podría decir que, para estas adolescentes, una persona de ciencias es:

Una mujer joven de cabello largo color castaño, que hace experimentos y también enseña en una escuela, lo que hace bien y es feliz porque hace lo que le gusta.

Lo que podemos observar de las descripciones de las adolescentes es un énfasis en lo físico y la vestimenta de la mujer de ciencias, y su vinculación con la escuela, lo que pareciera indicar que ellas están describiendo a sus maestras, combinando cualidades de buena estudiante como la responsabilidad y el interés por aprender. Rolando fue el único de las y los adolescentes entrevistados que no hizo distinción del sexo de la persona vinculada a las ciencias; es muy probable que, en su caso, este balance se deba a que su mamá ejerce una profesión relacionada con las ciencias puras como es la química.

Cuando las y los entrevistados ofrecieron una descripción de un hombre de ciencias, se les preguntó si se podían imaginar a una mujer. Sus respuestas aparecen en el cuadro 13.

**Cuadro 12****Primera descripción de una persona de ciencias**

<b>Respuesta</b>	<b>Respuesta de estudiante mujer</b>	<b>Respuesta de estudiante hombre</b>
<b>Descripción de una mujer de ciencias</b>	<p>“Inteligente, responsable, que le interesa aprender. Mujer de más de 30 años. Trabaja en el colegio. La ven como buena persona. Es feliz a veces, porque hace lo que quiere”. (Isabel)</p> <p>“Es una persona buena que sabe expresar sus cualidades, con pantalón blanco, así como de científicos. Una mujer que hace todo lo de la ciencia. Está atenta con el medio ambiente”. (Edith)</p> <p>“Con bata blanca, con sus lentes, cabello color castaño, alta, y no sé qué más. Es científica, una chica que está haciendo un experimento sobre, no sé, cualquier cosa. No hace bulla y le ponemos atención a ella. Creo que es feliz cuando descubre y es divertido”. (Gianella)</p> <p>“Me la imagino alta, de cabello castaño y muy didáctica, explica muy bien. Estaría vestida con una ropa formal, su saco, haciendo su trabajo”. (Akemi)</p>	No hubo respuestas.
<b>Descripción de un hombre de ciencias</b>	<p>“Me imagino un viejito con bastante dedicación en un laboratorio y un cuadro de su familia sobre su escritorio o viendo plantas en el parque. Sí es feliz”. (Raquel)</p> <p>“Con los ojos claros, bien vestido, inteligente, que sabe mucho. Puede ser joven, pero debe saber de ciencias y pueda dejarse entender. Como un adulto mayor, no viejito, pero mayor, trabajando en un gran laboratorio. Puede ser cualquiera de los dos. Lo imaginé hombre”. (Dayana)</p>	<p>“Hombre mayor, canoso con gafas. Famoso por sus inventos en su laboratorio. Trabaja solo pero tiene amigos y sigue estudiando”. (Manuel)</p> <p>“Con batita blanca en un centro bien grande viendo por un telescopio. Es un joven de más menos 30 años, alto, con lentes. Dirige un grupo de científicos, hombres y mujeres. Sí es feliz. Tiene amigos”. (Pablo)</p> <p>“Es hombre. Tiene una bata blanca, carga unos objetos que le sirven para revisar en el laboratorio, usa anteojos, unas hojas donde tiene escrito qué es lo que va a investigar”. (Danilo)</p>

Respuesta	Respuesta de estudiante mujer	Respuesta de estudiante hombre
		“Un hombre un poco descuidado. Bueno, yo me lo imagino un poco descuidado en su persona, porque le dedica mucho tiempo a su trabajo. Es inteligente pero también debe tener tiempo para recrearse. Le dedica mucho tiempo a su trabajo. Debe tener como una diversión. También debe tener tiempo para divertirse. Le gusta lo que hace”. (Gregory)  “Bueno, su cabello sería blanco, tendría una bata con guantes negros, con un polo negro. Yo lo veo como hombre, pero los dos podrían ser dependiendo del tema que deben investigar#. (Renzo)
<b>Descripción de hombres y mujeres de ciencias</b>	No hubo respuestas.	“Bueno, su cabello sería blanco, tendría una bata con guantes negros, con un polo negro. Yo lo veo como hombre, pero los dos podrían ser dependiendo del tema que deben investigar#. (Renzo)  “Inteligente, perseverante. Jóvenes y señores. Los veo hombres y mujeres. Los científicos trabajan en los laboratorios. Algunas personas no lo ven adecuado; otras, como alguien muy inteligente”. (Rolando)

Las cuatro respuestas que se obtuvieron fueron de dos chicas y dos chicos. Dayana reconoció que las mujeres pueden demostrar que son inteligentes y salir adelante en lo que se proponen, mientras que Raquel dijo que el sexo no importaba y que, al igual que Dayana, piensa que las personas pueden ser buenas en lo que les gusta.

Mientras tanto, para Manuel y Pablo, una mujer de ciencias es joven, bonita, delgada, alta, con pelo largo y con lentes, y puede ser la hija o la estudiante de un científico, que es un adulto mayor y que sabe más. En otro momento de la entrevista, Raquel admitió que no es común ver a mujeres en las ciencias y que más son varones, y que esto se debería a lo que aparece en los medios:

*Se dice que a las chicas no les gustan las ciencias, que no se interesan. ¿Estás de acuerdo?*

Tal vez están acostumbradas a ver a más científicos, porque ahora hay más científicos que chicas, y piensan que eso es solamente para hombres, y que cuando ellas entren a esa etapa, como que no van a poder, y dicen “no, ciencias no, es para hombres”, pero no es tampoco así.

**Cuadro 13****Segunda descripción de una persona vinculada a las ciencias**

<b>Respuesta a repregunta</b>	<b>Respuesta de estudiante mujer</b>	<b>Respuesta de estudiante hombre</b>
<b>Descripción de una mujer de ciencias</b>	“Es inteligente y las mujeres también podemos salir adelante en lo que se proponen”. (Dayana)	“Mujer joven, pelo largo, con gafas; podría ser rica y enseñar. Ser famosa y con familia. También podría ser la hija del científico viejito”. (Manuel)  “Mujer bonita, delgada, alta, con lentes. La mujer puede ser una practicante y el hombre un maestro. El hombre tiene que saber más”. (Pablo)
<b>Descripción de un hombre de ciencias</b>	No hubo respuestas.	No hubo respuestas.
<b>Descripción de un hombre o una mujer de ciencias</b>	“Sí me puedo imaginar a una mujer, pero es raro; más es un varón que le gusta eso. La mujer también puede ser si le gusta. Una persona es buena si hace lo que le gusta. No es por el sexo”. (Raquel)	No hubo respuestas.

*¿Y por qué crees que hay chicas que piensan así?*

Tal vez porque, por ejemplo en los comerciales, o en las páginas web tú pones ciencias y te salen hombres, ahí con los aparatos, y como que todo eso influye en tus pensamientos, en tu mente. (Raquel)

Para Mendick y Moreau, los discursos dominantes sobre la vinculación de las ciencias con la masculinidad y la feminidad y con la naturaleza persisten en la prensa televisiva y escrita, así como en narrativas en la televisión y el cine. Las mujeres son representadas alrededor de la figura de un hombre con mayor poder, y como sus hijas, parejas o alumnas, y se pone el énfasis en su apariencia física. Las mujeres vinculadas a la ciencia, la ingeniería y la tecnología (SET, por sus siglas en inglés) aparecen mucho menos que los hombres:

Within these [los discursos dominantes en los medios], women are featured as involved in SET far less often than men, generally more peripheral to the story and shown in relation to (more powerful) SET men, as their daughters, love interests, students and so on. Women’s identity in SET is also often constructed as conflicting with a traditional feminine identity. For example, much greater emphasis is placed upon their dressing or behaving. Similarly, taking on the identity of the ‘mad genius’ or ‘geeky’ scientist is commonly constructed as unsuitable for women. (2013, pp. 328-329)

Cabría añadir además que las imágenes de la ciencia vinculada a lo masculino se refieren además a las de un varón blanco, de clase media y perteneciente a la cultura occidental, como manifiesta Rennie: “Kelly’s (1985) article demonstrated how the image of science is masculine (we might now describe it as White, Western, and middle class as well) and how that image is portrayed and perpetuated” (Rennie, 1998).

Como se puede apreciar, las opiniones de Manuel y Pablo son un claro ejemplo de las imágenes de hombres y mujeres que aparecen en los medios, con lo que se podría decir que sus descripciones son un reflejo de esas imágenes. Las descripciones de las mujeres —y de los hombres— científicos sirven para asegurar que estas imágenes respondan a ejemplos que las y los adolescentes han recibido en sus experiencias de vida a través de los medios de comunicación o su vínculo con personas cercanas como sus maestras o sus madres. Estas ideas podrían estar nutriendo un discurso sobre los hombres y las mujeres y su vinculación con las ciencias, como lo confirma Raquel.

Las características hasta aquí descritas por las y los entrevistados llevan a pensar que en las ideas vinculadas al género y la ciencia de algunos de los jóvenes entrevistados, hombres y mujeres, persiste una imagen de mujeres y hombres que responde a patrones occidentales androcéntricos de la CyT, en los que las mujeres ocupan un lugar secundario, dado que no tienen las características o el interés necesarios para desarrollarse profesionalmente en el campo científico.

Sin embargo, se observa también que se están produciendo cambios hacia una mayor valoración de las capacidades y potencialidades de las mujeres en general y aquéllas vinculadas especialmente a las ciencias. Estos cambios a favor se presentan con más claridad en las propias adolescentes mujeres, cuyo discurso está caracterizado por proyectar una imagen de una chica que no tiene limitaciones en lo que quiere desarrollar o en las habilidades para hacerlo. Mitos como el poco interés o curiosidad por temas científicos de parte de las chicas, o su temor a enfrentar cosas nuevas, han quedado atrás.

Un segundo aspecto que muestra cambios hacia un horizonte más igualitario es precisamente la presencia de un discurso que no distingue diferencias en habilidades o intereses entre hombres y mujeres, y que ha sido característico de los adolescentes varones entrevistados. Lo cierto es que en ambos casos es evidente que las adolescentes son las más beneficiadas por estos cambios.

Hasta aquí se ha presentado lo que dicen las y los adolescentes entrevistados sobre ellos y ellas mismas, y se ha podido mostrar que existen factores como las imágenes en los medios masivos de comunicación y como la presencia de personas cercanas como las madres y las maestras que pueden estar influyendo en la construcción de estas ideas estereotipadas o igualitarias sobre las mujeres y las ciencias en las y los adolescentes. En el acápite que sigue se presentará lo que las docentes de las y los estudiantes entrevista-

dos responden en relación con sus propios alumnos y alumnas, así como sus ideas respecto del género, la educación y la enseñanza de las ciencias.

## **2. ¿Quiénes enseñan ciencias en la escuela?: las docentes de ciencias**

Las docentes entrevistadas fueron, todas, profesoras de las y los adolescentes entrevistados y les enseñan el curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente de primero y segundo años de Secundaria. Se logró entrevistar a cinco profesoras, tres de la IEE Melitón Carvajal y dos de la IE San Agustín. Tres de ellas enseñan en primero de Secundaria y dos en clases en segundo de Secundaria (véase el cuadro 14).

Como se puede observar, las cinco entrevistadas tienen formación inicial en Educación y en la especialidad de Ciencias. En el caso de la profesora Consuelo, ella ha llevado cursos de capacitación en ciencias, y es la de mayor edad del grupo. Todas tienen hijos e hijas, y la profesora Consuelo es también abuela. El promedio de tiempo de servicio en el magisterio de las entrevistadas supera los veinte años, siendo la profesora Sheyla la que tiene el menor número de años como docente.

Todas las entrevistadas se han dedicado a enseñar Ciencias Naturales y algunas lo han hecho en sus diferentes especialidades (Química, Física y Biología); sin embargo, dos de ellas también se han inclinado por otras materias. Inicialmente, la profesora Ana quería enseñar Matemática, pero se especializó en Química al no haber especialización en la primera de estas materias en la universidad donde estudió. La profesora Consuelo empezó a trabajar como maestra enseñando Matemática, que luego cambió por Física, Química, Biología y, finalmente, Ciencias Naturales.

Durante las entrevistas con las docentes, ellas nos hablaron de sus estudiantes, sus habilidades y problemas de aprendizaje y personales en general, e hicieron distinciones según el sexo de sus estudiantes. Al hablar de las chicas, las maestras resaltaron en ellas cualidades como la responsabilidad y el cuidado en sus trabajos escolares que a continuación se detallan.

### **a. Las chicas son más maduras y sus cuadernos son preciosos**

Preguntadas sobre características que distinguen a sus estudiantes varones y mujeres, las docentes con quienes se conversó para este estudio señalaron que tanto chicos como chicas tienen características similares; sin embargo, hicieron algunas distinciones según el sexo. Para ellas, las estudiantes mujeres son más responsables y más maduras que los varones, como comenta la profesora María:

**Cuadro 14****Características generales de las docentes entrevistadas**

<b>IE Melitón Carvajal</b>	<b>Años que enseña CTA</b>	<b>Datos familiares</b>	<b>Formación inicial y otros estudios</b>
María (50 años)	1.° de Secundaria 2.° de Secundaria	Soltera, hija de 30 años	Universidad Federico Villarreal, especialidad en Enseñanza de Ciencias, maestría en Excelencia Educativa
Giovanna (42 años)	1.° de Secundaria 2.° de Secundaria	Hijo de 12 años, hija de 2 años	Enrique Guzmán y Valle, especialidad en Enseñanza de Ciencias, maestría en Educación Ambiental
Ana (47 años)	1.° de Secundaria 4.° de Secundaria	Casada, una hija y un hijo	Pedagógico La Salle de Abancay, especialización en la UNIFE
<b>IE San Agustín</b>	<b>Años que enseña CTA</b>	<b>Datos familiares</b>	<b>Formación inicial y otros estudios</b>
Sheyla (36 años)	1.° de Secundaria 2.° de Secundaria	Soltera, hija de 4 años	Universidad Inca Garcilaso de la Vega, especialidad en Enseñanza de Química
Consuelo (58 años)	1.° de Secundaria 5.° de Secundaria	Viuda, hija y nieta	Universidad Federico Villarreal, especialidad en Pedagogía

*[Sobre el rendimiento de las chicas]*

[...] yo pienso que en otros salones, las chicas incluso sobresalen más. [...] son más responsables.

*¿Y a qué cree que se deba esta mayor responsabilidad en las chicas?*

Creo que es el nivel de maduración. Creo que los chiquitos se demoran un poco más por su misma edad, pero una vez que ellos se centran más, logran aprendizajes igual que las chicas. (Profesora María)

Tanto las profesoras María y Giovanna de la IEE Melitón Carvajal como las profesoras Consuelo y Sheyla de la IE San Agustín hablan del menor nivel de madurez de los adolescentes de los primeros años de Secundaria en comparación con el de las adolescentes. Las docentes entrevistadas consideran que la diferencia en el cumplimiento de tareas entre hombres y mujeres se debería a que se encuentran en distintos estadios de crecimiento, lo que vincularía lo biológico con el rendimiento intelectual:

[...] las niñas, creo que por la madurez que tienen, ellas maduran más rápido que los varones, ellas no tienen reparo, lanzan las preguntas. Y bien por ellas. (Profesora Giovanna)

Las chicas son las que desean participar [en el laboratorio] porque los chicos lo ven todo al juego. Eso puede ser porque también la edad influye y como las chicas son las que maduran antes... (Profesora Consuelo)

Para la profesora Sheyla, el cambio hormonal tiene un correlato en las maneras de actuar y las capacidades para entender ideas abstractas:

[...] me gusta enseñar a tercero, cuarto, quinto, más que los pequeñitos, porque están en todo el cambio hormonal, entonces son un poco más inquietos. Pero son más cariñosos, sobre todo los de primero. Los de cuarto son un poco más fríos, pero como son más grandes, se puede trabajar cosas más complejas. Los primeros, como que todavía no entienden, no quieren, como son más pequeños... (Profesora Sheyla)

Lo que parecen estar diciendo las docentes sobre las diferencias en la maduración entre hombres y mujeres durante la pubertad es que éstas son ineludibles, por lo que no cabría ningún tipo de intervención para cambiarlas o modificarlas. Esto puede estar reflejando un mito sobre la adolescencia y su proceso de maduración.

En una reciente discusión sobre la Secundaria en el Perú, María Angélica Pease (2012) señaló que existen mitos y realidades sobre los adolescentes y sus aprendizajes vinculados a su maduración hormonal y neurológica. Uno de esos mitos señala que existe un inicio y un fin para la pubertad, y que el cerebro alcanza su conformación final en la pubertad. La autora afirma que los estudios de neurociencia sostienen que esto no es cierto, por lo que se abren retos para la educación:

No podemos dejar de enfatizar que el principal aporte de la neurociencia a la educación es que refuerza la importancia del trabajo sobre los ambientes de aprendizaje —recurso además sobre el que los docentes tienen control— antes que sobre el cerebro como tal. Lo que demuestra sistemáticamente es que aprender transforma la estructura física y funcional del cerebro, es decir, que la verdadera naturaleza del cerebro es la de dejarse afectar por el aprendizaje [...]. De ahí que la interpretación adecuada de estos hallazgos tiene menos que ver con una mirada de déficit (qué cosas “no” pueden hacer los adolescentes) y más bien con una de potencialidades: cómo podemos acompañarlos a través del enriquecimiento de sus entornos de aprendizaje confiando en que sus cerebros se dejarán afectar por el aprendizaje y los acompañarán en el viaje. (2012, p. 5)

Lo que interesa señalar aquí es que, por un lado, las ideas que vinculan la potencialidad de aprendizaje de las y los adolescentes con estadios de maduración hormonal vienen siendo rebatidos por nuevas investigaciones científicas, y, por otro, que el entorno es un determinante para el desarrollo cerebral, por lo que el rol de las y los docentes es crucial para generar aprendizajes en las y los adolescentes.

Otras de las cualidades que caracterizan a las estudiantes y que son mencionadas por las docentes son que son cuidadosas, metódicas, limpias y meticulosas. La profesora Giovanna mencionó que el aprendizaje y el interés se demuestran a través de un cuaderno bien presentado:

[...] recién este año estamos aprendiendo cosas; muestra de ello es que en las niñas, sus cuadernos de CTA, son preciosos, bien ordenados. Creo que si les gusta la parte de CTA es porque muestra de ello está en el cuaderno. En cambio en varones muy poco, hay esa diferenciación, no digo que todos los varones, porque algunos son ordenados, pero no son tan expresivos. (Profesora Giovanna)

La responsabilidad, junto con la prolijidad y el orden reflejados en los cuadernos, además de la meticulosidad, son atributos que las docentes destacan en sus alumnas en el curso de CTA, por lo que se otorga a las chicas la posibilidad de asumir liderazgos que sirvan para que el aprendizaje se lleve a cabo y sin incidentes:

[...] ellas son más ordenadas, más meticulosas para trabajar. El grupo, por lo general, es mixto, depende de la afinidad; si hay un grupo mixto, son las niñas las que comandan. Los mismos varones, por el hecho de que tienen miedo a romper algo, y saben que la chica que está ahí es responsable, le ceden a ella la parte de manipular. Si estamos entre varones y niñas, los mismos varones les ceden el paso a las niñas, que son más tranquilas, que pueden no romper el material. (Profesora Giovanna)

La no intervención de los muchachos por su torpeza y falta de cuidado hace que las chicas asuman los trabajos y que éste sea permitido por los mismos alumnos varones. Sin embargo, para la misma profesora Giovanna, las chicas también son tímidas a pesar de ser inteligentes:

[...] en el caso de esta pequeña que es bien ordenada, bien inteligente, la veo también bien sumisa y hasta tímida [...] hablar en público no le da. Hablando muy aparte con ella, le digo: “¿Eres hija única?”. “No”, me dice. En eso viene su hermanita, y es de Primaria, y es lo opuesto de ella. Como es mayor, de repente ha tenido más cuidado, más sobreprotección, que la ha hecho tímida; en cambio la menor, como es ya la segunda, es más... la chiquita. (Profesora Giovanna)

Al hablar de sus estudiantes varones, las características como la responsabilidad o la prolijidad de las chicas no fueron mencionadas en primera instancia. Para algunas profesoras, los chicos tienen otras cualidades que les sirven para lograr aprendizajes y desarrollar habilidades que más bien tienen que ver con la rapidez y las destrezas manuales:

Yo tengo en la clase F, todos son varones, y la mayoría me captan, son inquietos pero captan rápido. Pero también cabe reconocer que me captan, participan, pero no a todos les gusta las ciencias, más les gusta la robótica (Profesora Giovanna)

[...] tenemos un librito que nos han dado, con el que trabajamos, con ese, investigamos, y los chicos arman, siguen los pasos que dice el librito ese, y ellos arman, en ese aspecto son bien curiosos, son bien creativos. (Profesora María)

Parecería que la habilidad y la inteligencia se pueden desarrollar, a pesar de que la conducta, “ser movido o movida”, se presenta tanto en chicos como en chicas:

Ese chiquito, si bien es cierto es inquieto, pero es hábil. De las chiquitas, Ortiz también es movida, pero la chiquilla también capta; y Távora es su opuesto, es más relajada: simplemente si no quiere trabajar, no quiere trabajar, si no dispone de material, ella tampoco no hace lo mínimo por esforzarse y conseguir el material: “Ah, no me dan, no me dan”. Con ellos están los tres aspectos. (Profesora Giovanna)

A pesar de las diferencias señaladas, la igualdad en el rendimiento y en las habilidades y conocimientos son aspectos que las docentes entrevistadas han destacado. Cuando se les preguntó sobre si observan diferencias en el desempeño entre sus estudiantes mujeres y hombres, indicaron que cada salón tiene estudiantes con características distintas.

*¿Quién tiene los mejores rendimientos, los chicos o las chicas?*

Ambos. Pero, por ejemplo, en este salón, en este primero, en esta sección específicamente, sí hay un chiquito que sobresale, dos chiquitos, pero también hay chiquitas, también hay dos buenas. En este salón sobresale sí un niño, pero yo pienso que en otros salones, las chicas incluso sobresalen más. (Profesora María)

Bueno, en este colegio me ha tocado que no todos responden. Hay salones que sí, curiosamente, hay salones donde las chicas son las que responden más. Y hay salones que las chicas son lo más silenciosas, no hacen nada, no tienen nada, ni cuadernos y no les interesa nada. [...] Pero hay un salón que sí responden muy bien, cuando les pregunto, responden y participan, tratan de intervenir. (Profesora Sheyla)

La participación en aula no parece vincularse a diferencias según el sexo, pues para la profesora Consuelo las diferencias dependen de los grupos con los que se trabaje y, más bien, es la docente la responsable de conocer estas diferencias y utilizar las herramientas pedagógicas más adecuadas para lograr que sus estudiantes aprendan.

Las docentes están de acuerdo con que las chicas tienen interés en las ciencias, ya que realizan experimentos y otras actividades en laboratorios, son curiosas y preguntan por temas relacionados con la Biología, por lo que tienen potencialidades para seguir carreras en ciencias:

Les gusta, sienten bastante curiosidad. Pienso que muy buenas científicas pueden salir. (Profesora María)

A la gran mayoría le llama la atención lo que es la reproducción, los métodos anticonceptivos... depende del tema; el aborto. Y si es cuestión también sobre hormonas, las niñas más preguntan por qué, porque si bien hay cambios, del embarazo y todas esas cosas, de la menstruación. Ahora, en esta sección, son las niñas las que más me han preguntado: "¿qué pasa, por qué menstrúo dos veces al mes?". Sí, las niñas son las que más preguntan. (Profesora Giovanna)

En esta parte se ha puesto la mayor atención en la meticulosidad, la responsabilidad y la prolijidad como características que las docentes destacan particularmente en sus alumnas y cuyas causas adjudican a un mayor nivel de madurez en las adolescentes, a comparación de sus pares hombres. Sin embargo, las profesoras creen que estas cualidades y otras no son reconocidas por las propias chicas. A continuación se presentan los detalles de estas afirmaciones.

## **b. Las chicas no saben toda la capacidad que tienen**

Las docentes coinciden en que aún existe una brecha que cubrir entre hombres y mujeres, a pesar del reconocimiento de las potencialidades de las chicas para desarrollarse en el campo de las ciencias. Ensayando algunas hipótesis sobre la menor cantidad de mujeres en el campo de las ciencias, la profesora Giovanna cree que la influencia de los medios hace que las chicas opten por otras alternativas que les permitan ingresar al campo laboral con mayor facilidad:

*[Sobre por qué las chicas no se interesan por las ciencias]*

[...] la influencia de las propagandas, ahora más las niñas están por el modelaje, más del estilismo, eso es lo que yo digo, es como si se sintieran más influenciadas por ese lado más práctico. (Profesora Giovanna)

La posibilidad de que las jóvenes se conviertan en madres a corta edad les impediría también continuar estudiando, teniendo que optar, en el mejor de los casos, por alternativas de formación técnica de corto plazo, ya que el apoyo de los padres se limitaría:

Claro, también por ese lado estamos hablando de que los índices de embarazos en las chicas jóvenes también van en aumento, en vez de tomar precauciones por la información que se les dé, se están embarazando a temprana edad, eso, muy al margen de eso, es un punto de frustración, porque el papá ya no va a querer que siga una carrera de científica sino una carrera técnica para salvar el momento. (Profesora Giovanna)

Para la profesora Sheyla, sin embargo, lo que puede estar ocurriendo es que las chicas no conocen sus propias potencialidades, además de estar influenciadas por la idea de que las ciencias están vinculadas con los hombres:

Capacidad tienen, pero ellas creen generalmente que esas carreras están hechas para hombres. O sea porque de repente no saben toda la capacidad que tienen y se sienten menos. (Profesora Sheyla)

Esta última afirmación recuerda lo que se encontró en algunos de los estudios revisados en el balance intentando responder a la cuestión de la menor cantidad de mujeres en las ciencias (Gras-Velázquez, Joyce & Debry, 2009; Hill, Corbett & St. Rose, 2010; Manassero & Vásquez, 2003). Entre las razones que se señalan, una resulta particularmente preocupante y coincide con lo que comenta la profesora Sheyla. Para Manassero y Vásquez, las chicas tendrían la percepción de que sus eventuales fracasos en las ciencias se deben a ellas mismas. Este hecho es de suma importancia para las trayectorias de las mujeres jóvenes, pues el vincular un eventual fracaso al hecho de que las jóvenes no cumplen con las expectativas masculinas vinculadas a las ciencias, y el no valorar sus propias capacidades, deteriora su confianza y autoestima, lo que significa que podría impedirles alcanzar logros a largo plazo.

Lo que puede concluirse de lo dicho por las y los entrevistados en relación con las habilidades de las chicas en general, y para las ciencias en particular, es que las adolescentes no tienen ningún impedimento para desarrollarse en éste o en otros campos. Ellas, al igual que los hombres, pueden hacer y aprender lo que quieran siempre y cuando se esfuercen.

Uno de los factores que permiten que una joven desarrolle el interés por actividades no típicas en las mujeres, como la científica, puede ser el contacto con una persona que ejerza oficios y profesiones no tradicionales. La sola idea de que existe alguien con esas características puede apoyar y acompañar en ese interés de las adolescentes.

Las propias docentes son un ejemplo de lo que los modelos de rol pueden generar en las personas, como lo sugieren algunos de los estudios presentados en el balance sobre la enseñanza de las ciencias desde la mirada de género (Koirala & Acharya, 2005; Gras-Velázquez, Joyce & Debry, 2009; Hill, Corbett & St. Rose, 2010). Y las mismas docentes entrevistadas tienen experiencias al respecto.

El interés por las ciencias de las profesoras Giovanna y Sheyla se inició cuando estudiaban Secundaria: ambas recuerdan a sus profesoras de Química. Para la profesora Sheyla, observar la manera en que su profesora hacía los experimentos de química le sirvió como ejemplo, pues en la universidad se especializó en la enseñanza de esta materia. En tanto, la maestra de Secundaria de la profesora Giovanna la motivó a participar en eventos escolares de ciencias y la apoyó en sus estudios, lo que le sirvió de motivación para estudiar Educación en la

especialidad de Ciencias Naturales. Tal vez sin proponérselo, ellas mismas se están convirtiendo en los referentes más cercanos de mujeres vinculadas a las ciencias que tienen sus alumnas y alumnos.

Las docentes entrevistadas han reconocido que sus alumnas cuentan con capacidades para desarrollarse en los campos que ellas deseen; su propia experiencia demuestra la importancia de tener cerca modelos de roles de mujeres reales que rompen con los estereotipos tradicionales masculinos.

Otro de los elementos que influye en el interés y desarrollo de conocimientos y habilidades en ciencias en las estudiantes es lo que ocurre en el aula y los espacios escolares, pues la manera en que se organizan y el clima que se genera durante las actividades de aprendizaje moldea las relaciones y las concepciones de quienes interactúan.

La siguiente parte trata de lo que ocurre en las clases y laboratorios de ciencia; presenta, simultáneamente, lo que dicen las y los estudiantes entrevistados y sus docentes, lo que se complementa con información de las observaciones de campo.

### **3. ¿Cómo aprender y enseñar el género en el curso de CTA?: las interacciones**

Aprender y enseñar es un proceso que se produce de manera simultánea. En la escuela, la enseñanza está a cargo de docentes que tienen la responsabilidad de crear situaciones adecuadas para que sus estudiantes aprendan. Según lo propuesto por el DCN peruano, los objetivos de aprendizaje deben considerar temas transversales, uno de los cuales es el de educación para la equidad de género, cuya aplicación a nivel curricular y en los textos escolares se revisó en el capítulo 3.

A continuación se verá lo que sucede en las clases de CTA de primero y segundo años de Secundaria, empezando por dilucidar si las docentes incorporan o no el tema transversal referido para, luego, describir las interacciones que se establecen entre docentes y estudiantes en general, y entre hombres y mujeres en particular, así como aquéllas entre las y los estudiantes en sus dinámicas de grupo.

Cada sección de Secundaria estudia el curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente durante cuatro horas pedagógicas<sup>14</sup> por semana. Dependiendo de cada docente, las clases pueden realizarse en el aula o en algún otro ambiente equipado, como el aula de innovación, el Centro de Recursos Tecnológicos (CRT) o los laboratorios de las disciplinas de Biología, Química o Física.

---

14 La hora pedagógica consta de 45 minutos.

Se realizaron seis observaciones, tres en aula, dos en laboratorios de ciencias y una en un CRT, cuyos temas, número de estudiantes, así como los materiales y medios utilizados en distintos espacios escolares se detallan en el cuadro 15.

Se completaron en total nueve horas cronológicas de observación, cuatro horas y media en aula y cuatro horas y media en dos ambientes fuera del aula. En las actividades de los salones de clase se observó el trabajo con materiales educativos impresos, como libros o separatas, mientras que en el laboratorio y en el CRT se apreció el uso de equipos como microscopios, computadoras y multimedia.

En general, se puede decir que el espacio físico y el mobiliario en los ambientes observados son suficientes para albergar la cantidad de estudiantes en cada sección que se observó; sin embargo, los espacios, carpetas y equipos en el IEE Melitón Carvajal son nuevos y de mejor calidad que los de la IE San Agustín, debido a que han sido recientemente renovados. Las carpetas y sillas de las aulas de la IE San Agustín son suficientes, pero algunas no se pueden utilizar, por su nivel de deterioro.

En relación con las características físicas de las y los protagonistas, se observó que las docentes usan ropa de vestir (pantalón, blusa y/o saco), no se maquillan mucho y tienen el cabello recogido o corto. Ni las docentes ni el personal auxiliar que apoya en los laboratorios usaron ningún tipo de prenda de vestir adicional como guardapolvos o batas.

Las y los estudiantes usan diferentes tipos de uniformes. En las dos escuelas hay uniformes y ropa deportiva propios de cada institución educativa, pero todos los alumnos con uniformes usan pantalón, mientras que las alumnas visten falda. Ellas también usan pantalón deportivo o buzo propio de su escuela. Los muchachos tienen el pelo recortado y las chicas suelen llevarlo largo y recogido; algunas de ellas se atan el cabello con una cinta de color similar al de su uniforme.

Las clases siguen una secuencia metodológica planteada por las docentes, y el uso de los equipos y materiales se adecúa a esas clases. La gran diferencia entre las sesiones en aula y en laboratorios o CRT es el tipo de actividad que se realiza: mientras en las aulas se usa el libro y el cuaderno para desarrollar actividades de lectura comprensiva, copiado y asignaciones escritas, en los laboratorios y el CRT la docente utiliza otros equipos.

En la observación en el CRT de la sesión de clase del segundo de Secundaria de la IEE Melitón Carvajal, la profesora Giovanna empleó el equipo de multimedia (computadora con internet, proyector y parlantes) para la presentación de los temas. Posteriormente, las y los estudiantes usaron las *laptops XO* para la búsqueda

**Cuadro 15****Observaciones realizadas**

<b>Grado/horas observadas</b>	<b>Lugar</b>	<b>Tema desarrollado</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Materiales y medios usados</b>
<b>Melitón Carvajal</b>				
1.º de Secundaria 1,5 horas	Aula	<i>Reino Plantae</i>	22 hombres, 10 mujeres	Libro de CTA1
1.º de Secundaria 1,5 horas	Laboratorio de Biología	La capas de la Tierra	22 hombres, 9 mujeres	Multimedia
2.º de Secundaria 1,5 horas	CRT	Enfermedades del sistema endocrino	15 hombres, 18 mujeres	Multimedia, <i>laptops</i>
<b>San Agustín</b>				
1.º de Secundaria 1,5 horas	Aula	Los hongos	11 hombres, 11 mujeres	Libro de CTA1, separata "El reino Fungui"
1.º de Secundaria 1,5 horas	Aula	Flora peruana en peligro de extinción	13 hombres, 16 mujeres	Libro de CTA de primero de Secundaria, separata sobre el tema
1.º de Secundaria 1,5 horas	Laboratorio de Biología	La célula y los microorganismos	14 hombres, 8 mujeres	Microscopios, cuadernos, ingredientes para experimento, libro de CTA1

de información. En el caso de la clase de primero de Secundaria en la IE San Agustín, la profesora trabajó en el laboratorio de Biología y usó los microscopios para observar distintos tipos de células.

En general, no se apreciaron mayores limitaciones en las condiciones materiales y de equipamiento de las sesiones; es más: lo existente en los espacios observados es de gran ayuda para el aprendizaje, destacando particularmente el equipamiento de la IEE Melitón Carvajal.

### **a. Recogiendo saberes previos y la diversidad de medios educativos**

Las actividades en las clases de Ciencia, Tecnología y Ambiente de primero y segundo años de Secundaria son preparadas por las docentes siguiendo los lineamientos de contenido planteados por el Diseño Curricular Nacional y utilizando instrumentos de orientación pedagógica. Una clase típica busca ofrecer estrategias y actividades a través del uso de materiales y medios de diversa índole. Así explica su secuencia de clase la profesora Giovanna:

*He visto que hace preguntas a los chicos. . .*

Sí, para hacer el conflicto cognitivo, y luego, en base a sus respuestas, entramos a la presentación del tema, y ahí les explico algunos puntos, pero siempre hay temas que los chicos disponen del libro, entonces les digo: “Chicos, busquen el tema en el libro”, y hago que los chicos lean. Si el tema no está en el libro, como por ejemplo, hoy día el tema de enfermedades no está en el libro, entonces, la internet, en todo lo posible, o preparo lecturas para que ellos lean, y luego las preguntas. Hago ciertas pausas y digo: “Ya, chicos, por ejemplo, ¿qué partes forman el sistema endocrino?”. “Las glándulas”. “¿Y qué hacen las glándulas?”. “Segregan hormonas”. Entonces, todas las preguntas en base a la web, disgregando de las lecturas. Entonces, cuando ellos ya me responden, las pongo como ideas principales: tal cosa, entonces, es el tema endocrino, tal y tal. Y luego ya voy a la transferencia de lo aprendido; entonces, ellos hacen un mapa mental o simplemente los evalúo con una ficha. (Profesora Giovanna)

La profesora Giovanna realizó la actividad descrita en el Centro de Recursos Tecnológicos, que cuenta con una *laptop* para cada estudiante y un equipo multimedia. La profesora utilizó estos recursos para presentar el tema que ya tenía desarrollado y alojado en su archivo personal en la web PeruEduca.

Las otras profesoras relataron secuencias similares de clase en las que también incluían el planteamiento de casos y situaciones de la vida cotidiana, para recoger los saberes previos de sus estudiantes y atraer su atención al tema de la clase. El problema o las preguntas motivadoras servían para contrastar los saberes previos y se produzcan dudas e inquietudes —el denominado *conflicto cognitivo*— que los lleve a investigar sobre el tema. La creatividad de las maestras para llamar la atención de sus estudiantes las lleva incluso a cantar canciones populares.

Raquel, estudiante de la profesora Giovanna, relata desde su punto de vista la misma clase que se observó y a la que refirió la misma profesora:

Ahorita, recientemente estamos haciendo con, esto que es en la pizarra, que está en los salones, como en CRT, que hay una maquina que tú pones en la pantalla y sale en la computadora, ya, pero lo estamos haciendo en el salón, y ayer me tocó exponer sobre el cuerpo, sobre el sistema reproductor del hombre, ya pues, estamos haciendo clases así ahora, con USB. Ella nos enseña, nos saca a la pizarra, y como hay una imagen grande sobre el sistema reproductor femenino, nos dice. “A ver, enséñame las partes, cuáles son”. Sí, es chévere, nos manda hacer CRT, hacer diapositivas, a imprimir; sí, es buena. Y también hay un programa que también ella ahí baja imágenes, y ahí mismo te pregunta. PeruEduca, sí, pero aún no me he creado eso. (Raquel)

El desarrollo de los temas en la sala de CRT o los laboratorios, así como el uso de los equipos, es muy apreciado por chicas y chicos. Muchos de los comentarios de las y los estudiantes entrevistados que muestra-

ban aprobación y gusto por las clases de Ciencias hacían referencia a la realización de experimentos en el laboratorio, al uso de maquetas, multimedia y videos. Isabel y Pablo consideran que su profesora Giovanna se esmera y quiere que ellos y ellas aprendan:

[Hacemos] experimentos, laboratorio. Sí porque me entretiene. Los temas me parecen interesantes y la profe explica bien chévere... a todo el salón le cae bien... creo que es la profe más querida [...]. (Pablo)

[La profesora Giovanna] usa maquetas, laboratorio, multimedia, videos. Me gusta porque la profesora se esfuerza para enseñarnos, nos presta atención y siento que quiere que nosotros aprendamos. (Isabel)

Lo que se pudo observar y se corroboró en las entrevistas es que efectivamente existe una metodología para el trabajo pedagógico y para generar aprendizajes en las y los alumnos que las docentes han descrito y que las y los estudiantes entrevistados han confirmado. A esto se une el uso adecuado de equipos con los que las escuelas públicas van contando, lo que permite afirmar que son éstas ejemplos de prácticas que las y los docentes deberían utilizar permanentemente para atraer el interés de sus estudiantes y generar los aprendizajes deseados.

Sin embargo, el proceso enseñanza-aprendizaje es un camino complejo y que requiere más que una buena metodología y equipamiento moderno. Habilidades no logradas a tiempo, aunadas a problemas familiares de las y los estudiantes, son también parte de las preocupaciones de las docentes entrevistadas, como se verá a continuación.

## **b. Las dificultades hacia los logros en aprendizaje**

No obstante el esfuerzo de las docentes por organizar sus clases y proveer oportunidades y medios suficientes para generar el aprendizaje, las y los estudiantes señalan que sus profesoras aún continúan usando métodos tradicionales de enseñanza, como copiar y hacer una pequeña actividad de poco interés:

Por ejemplo la profesora solo pone "copien esto y hagan un gráfico". Nos aburre, los niños se van, otros están conversando, no les importa. (Gianella)

En varias de las observaciones en el aula, la motivación inicial que proponía la docente no era suficiente para llamar la atención del estudiantado; en muchos casos se recurría al libro de texto como única fuente para desarrollar los temas. Esto implicaba leer y hacer un resumen utilizando la técnica de los mapas conceptuales, de modo que a veces la clase de CTA se convertía en una de Comunicaciones, pues la profesora tiene que verificar si efectivamente entendieron los textos leídos.

La posición de las maestras, por su parte, es que sus estudiantes tienen dificultades que les impiden el logro de sus aprendizajes, como un bajo nivel en comprensión de lectura. La profesora Consuelo reconoce que las y los estudiantes terminan la escuela sin habilidades básicas como la lectura y la escritura, a pesar del esfuerzo de las y los docentes:

Nosotros como docentes tratamos de hacer una prueba en lo que va a ser en el futuro, pero la verdad se van sin saber hacer nada porque ahora por ejemplo están metidos o en la computadora, en el internet y los chicos, al menos muchos de ellos, ya no quieren estudiar o escribir, porque dicen: “¿para qué voy a escribir bien si después la computadora lo corrige?”. Y es cierto, pero lo preocupante es que si tiene que escribir un documento a mano lo va a hacer con errores garrafales. (Profesora Consuelo)

Recuerdo un día que les mandé a hacer un trabajo y ellos pidieron que fuera a computadora y les dije “muy bien, pero me hacen el resumen a mano”, y vieras cómo sufrieron para hacerlo: para ellos eso es castigo. Cuando se les manda a hacer algún trabajo lo que hacen es copiar y pegar, no lo adaptan a la realidad peruana, y eso pasa porque ni siquiera se toman la molestia de leer. (Profesora Consuelo)

La falta del hábito de la lectura en sus estudiantes es también una preocupación de la profesora Sheyla, quien no logra que dejen de copiar y leer el libro para responder:

El chico no tiene la costumbre de leer o de repasar, pero siempre está mirando el libro y respondiendo del libro. Pero yo aunque sea trato de repasar su interés, les pregunto y me responden y se sientan. Tratan de responder leyendo el libro o copiar el libro. (Profesora Sheyla)

Los comentarios de la profesora Consuelo se vinculan también al uso que sus estudiantes hacen de la tecnología. Si bien alumnos y alumnas utilizan la internet y las computadoras para realizar tareas, la docente considera que esto no tiene mayor sentido si la información que recogen, seguramente de páginas extranjeras, no pasa por un proceso de comprensión y adaptación al contexto peruano. Lo que parece claro es que el aprendizaje y la enseñanza en el uso de los libros o la internet como fuentes de información es un tema pendiente en la educación que reciben las y los estudiantes de estas docentes.

Otro de los factores que estaría jugando en contra de los aprendizajes son los problemas familiares y personales de las y los adolescentes, que las docentes no dejan al margen y que enfrentan. La profesora Consuelo cuenta que a veces se sienta a conversar con sus estudiantes sobre las razones por las cuales no tienen un buen rendimiento, y así se llega a la falta de interés de los padres y madres:

Varias veces les he preguntado por qué no hacen la tarea; incluso me he quedado casi como una hora hablando con ellos, pero no te dan razón de por qué no hicieron la tarea o por qué no traen el libro y solamente dicen

que se han olvidado. Entonces les pregunto: “¿Tienes bebés?”. Y me dicen: “No”. “Entonces, ¿cómo es que te has olvidado si no tienes que lavar pañales o darles de comer?”. También les pregunto con quién están en sus casas, y muchos contestan que paran solos y varias veces los he mandado a llamar [a los padres y madres de familia] y no asisten porque paran trabajando. Entonces eso quiere decir que todo el día están trabajando y lo único que hacen es pagarle a los hijos lo que necesitan y se olvidan de ellos, y al parecer no creo que tengan problemas económicos, porque siempre la veo bien vestida y cambiadita. (Profesora Consuelo)

Estas dificultades pueden llegar a ser bastante serias, pues es posible que la consecuencia inmediata sea que abandonen la escuela y empiecen su vida laboral sin mayores perspectivas de mejora personal. Desafortunadamente, lo que cuenta la profesora Consuelo demuestra que las soluciones escapan a la decisión y las posibilidades de las docentes y hasta de las mismas escuelas. La profesora Consuelo relata también diversos problemas de varios estudiantes de su escuela vinculados a las drogas:

Después, me he sentado con el Chinito y él tiene un hermano en quinto año y parece que está en las drogas, e incluso había otro muchacho igual de relajado que él pero ya no viene y cuando ya es así entonces el colegio ya no puede hacer más y se les recomienda a los padres que se los lleven a otro colegio o que los pongan a trabajar, y al parecer lo que los padres hacen es arreglarles los papeles para que parezca como si hubieran terminado el año, y el hermano al parecer va en los mismos pasos y no le importa. Lamentablemente se ven muchas cosas. (Profesora Consuelo)

Sin embargo, la profesora María sugiere que los problemas pueden ser canalizados a través del servicio psicopedagógico:

El gordito . . . él es el que altera toda la clase, está mal en los cursos. Hemos tratado de que se integre más, me parece que es por los problemas que tiene el niño. Ya se está tratando por el psicopedagógico, pero parece que también son familiares. (Profesora María)

Dificultades de comprensión lectora y en el análisis y procesamiento de información nueva a través de la internet son problemas que las docentes tienen que atender en sus estudiantes, además de trabajar sobre los temas de su curso. Si a esto se suman problemas personales y familiares, ello se traduce no solo en un mayor trabajo para las docentes sino en obstáculos para que las y los alumnos obtengan los aprendizajes que los preparen para desarrollarse en los campos de saber de su interés, en este caso, el de ciencias.

Estas dificultades afectan tanto a estudiantes mujeres como a hombres. Otro de los elementos que perturban el buen desarrollo escolar son las conductas violentas, que si bien se presentan con más frecuencia y sobre todo en los estudiantes varones, no excluyen a las chicas. A continuación se da cuenta de lo observado en clase al respecto.

### c. Desorden, agresividad y la necesidad de tolerancia y respeto en el aula

A pesar de que se registraron comentarios favorables acerca de las clases de ciencias, casi todos los y las estudiantes entrevistados se quejaron de la conducta de sus propios compañeros y compañeras:

A veces se ponen a jugar, conversan, bastante conversan. Y no prestan atención a la clase. (Rolando)

Sobre las cosas como los hongos y las bacterias, no se lo capto muy bien porque hacen bulla y me distraen. (Gianella)

Hay mucho desorden. . . se portan mal y eso es incómodo para los demás alumnos. (Danilo)

A la perturbación que causa la bulla y la mala conducta se suma la falta de control de la profesora, que los propios estudiantes reconocen y reclaman:

[. . .] a la profe le faltan mucho el respeto, la insultan o se van del salón. No me gusta que a veces no corrige a los alumnos y hacen lo que quieren y a ellos no les importa [. . .] es igual con otros profes, pero a ella más. (Rolando)

Me gustaría que la profesora sea más rígida para que no hagan mucha bulla, porque si hay un alumno malo va a malograr a todos; es como la manzana que si hay una podrida malogra a las demás. Mucha bulla y lisuras a cada rato (Danilo)

[. . .] cuando hay desorden y todos quieren hablar a la vez, tiene que poner su autoridad [la profesora]. (Pablo)

En efecto, en varias de las observaciones realizadas se pudo comprobar que algunas clases desbordan el control de la profesora y efectivamente los gritos y conversaciones simultáneas no le permiten seguir la clase y que el estudiantado la siga. Uno de los registros hechos en una clase en el laboratorio de Biología de una sección del primero de Secundaria dice lo siguiente:

La actitud de la maestra no es estimulante, hay un pésimo clima en el aula, las y los alumnos están distraídos, conversan entre sí, algunos juegan, solo el 50 % de los alumnos aproximadamente siguen la clase, los demás están en cualquier cosa. Hubo un conato de pelea en el aula entre dos alumnos varones. Ante el conato de pelea la maestra se acercó a los alumnos y les llamó la atención con cierta gentileza.

La bulla que hacen la mitad de los alumnos casi no permite seguir la clase. Hay una muy mala recepción de la voz de la maestra al final de la clase. Hay varias actitudes provocadoras de parte de un alumno

[la maestra no reacciona], una pelotita se le escapa a otro alumno y al ir a recogerla se tropieza y a propósito emite un grito exagerado y provocador. (Observación en laboratorio, primero de Secundaria. IEE Melitón Carvajal)

La impresión general de las observaciones es que en muchos momentos las actividades no se producen con fluidez porque tanto alumnos como alumnas realizan otras actividades como movilizarse alrededor de la sala, conversar y jugar con otros y otras compañeras y compañeros. Incluso gritan, utilizan un lenguaje soez y hasta se agreden verbalmente. El manejo de clase de las docentes depende de varios factores, pero se observó que en muchos momentos ellas tienen que levantar la voz para obtener la atención de sus estudiantes, lo que no siempre resulta y toma mucho tiempo de la hora de clase.

La profesora Giovanna ve a sus alumnos hombres que llegan a mostrar conductas violentas entre ellos y hacia las chicas, lo que asume como algo sobre lo que debería intervenir:

Obviamente, si estamos flaqueando en ese factor de respeto o de tolerancia, porque también a veces, el más chancón, ya sea hombre o mujer, interviene, lo apabullan, como que “Ah, ya, tú siempre”. Y sí, se les llama la atención para que escuchen, pero es una cosa de momento, porque creo que nos falta reforzar más en todas las áreas este valor. Entonces, los chicos no están acostumbrados a respetar, simplemente eso, que se traten así entre sí. Creo que si profundizáramos más esa campaña del respeto, de saber escuchar y ser tolerantes, creo que vamos a conseguir mucho, que haya menos violencia. Si yo no respeto, voy a crear en la otra persona sentimientos de venganza. “Ah, si no me has escuchado, entonces, en el recreo”. Y comienzan los golpes, y eso va a afectar hasta la casa, a futuras familias. (Profesora Giovanna)

La misma profesora Giovanna reflexiona sobre sus estudiantes varones en particular y la manera de introducir estrategias de contención que los lleven a la práctica del respeto y la tolerancia, del diálogo y la comunicación en condiciones de igualdad.

Es preciso ser justos, sin embargo, y decir que las estudiantes mujeres no escapan de tales comportamientos, pues en muchos casos también provocan enfrentamientos y muestran conductas agresivas, aunque no siempre física, por lo que las sugerencias de la profesora Giovanna muy bien podrían referirse también a las chicas:

Si es en el trabajo de laboratorio, se podría compartir, algo práctico. A ver, si puede hacer eso, en el sentido de que cuando se les pide materiales, y a algunos les falta, enseñarles que se puede compartir, ¿no?, compartir los materiales que les pueda faltar. Eso es uno. Y dos, que entre ellos sean más solidarios para que el objetivo de la práctica sea un éxito, ser solidario para compartir, intercambiar también conocimientos. Y al final, cuando se logre, en un plenario, cuando se lean las conclusiones, respeten, obviamente; como ha sido producto de esa cooperación entre ellos, le den más valor, ese valor agregado, y ya no haya ese atropello

de no saber escuchar, ¿no? Para empezar, digo, tendríamos que pensar en otras técnicas, otras tácticas que les haga sentir a los chicos. (Profesora Giovanna)

Si bien los comentarios que hacen las docentes a los problemas de aprendizaje, de conducta y los que provienen de situaciones familiares se refieren a estudiantes en general, el principal objetivo son los estudiantes varones. Ello puede estar poniendo en riesgo la trayectoria y la culminación de la Secundaria de los chicos, por lo que es necesario tomar acciones inmediatas.

Aun cuando este tema escapa al foco de la investigación, es indispensable ahondar en los factores sociales, culturales y de género que afectan a los muchachos en particular, su desempeño en la escuela, y si ella está sirviendo para darles la formación y herramientas suficientes para que puedan enfrentar sus dificultades, construir objetivos personales e intentar lograrlos. Aquí se sostiene que la perspectiva de género sirve también para este propósito.

Las cuestiones vinculadas al género en la educación atraviesan toda la investigación, razón por la cual se preguntó a las maestras por las concepciones que del término ellas manejan, y se observó cómo éste se manifiesta en una experiencia de clase. Las respuestas giraron en torno a las identidades sexuales, y la observación identificó conductas vinculadas con lo femenino y lo masculino.

#### **d. Las nuevas enseñanzas de género: el miedo a la diversidad y la feminización y masculinización de las conductas**

Dado que el DCN propone la educación para la equidad de género como tema transversal, se preguntó a las docentes sobre lo que significaba y se obtuvieron respuestas que no reflejaban un conocimiento cabal del tema; lo que se halló, más bien, fueron conceptos que equiparaban el género con el sexo:

*¿De qué manera se puede trabajar la equidad de género?*

Por ejemplo, cuando tratamos de especies, de los seres vivos, ahí nosotros tenemos que aprovechar, el profesor tiene que orientar, utilizar lo que tiene, y ahí nosotros empezamos a hablar para ver la diferencia de género, para indicar al chiquito sobre el hombre y la mujer, la hembra y el macho, los animales, cómo se caracteriza la hembra, las características. (Profesora María)

Otros comentarios planteaban además abiertamente la existencia de solo dos identidades sexuales válidas, por lo que es responsabilidad de la educación actuar ante una amenaza a esta norma:

¿Cómo entendería usted el tema de género?

Ayudarlos de alguna manera a los alumnos a que se identifiquen de acuerdo a sus características biológicas, ¿no? Exactamente, de alguna, si no quiero detenerme en el tema, porque a veces hay ciertas conductas de los alumnos, que siendo varones se muestran con actitudes de mujer; entonces, no estaría de más encarrillarlos a través de un tema de identidad de género, para que ellos se definan realmente y se comporten como tal, de acuerdo a su sexo, ¿no? Eso es lo que he estado observando, y a veces es bien delicado, de repente decirle al padre de familia de que es una perspectiva. Y eso, cuando hablamos entre colegas, pareciera que en mi punto de vista no soy la única, es la misma percepción de casi la mayoría. Pero, como le digo, como que no lo enfocamos y no estamos ayudando a esa persona, que de repente hemos detectado que tienen problemas de identidad de género. (Profesora Giovanna)

Con toda seguridad, la profesora Giovanna tomó una actitud que reflejaba un sentimiento de responsabilidad frente a un hecho que ella considera no se debe manifestar en clase y que merece ser corregido. Más allá de la confusión conceptual sobre el género, lo que se puede observar es que la posición de la profesora va a favor de la defensa de un modelo de identidad masculina que debe preservarse y defenderse, siendo las y los maestros responsables de “ayudar” a los adolescentes a definir un tipo de masculinidad en oposición a lo femenino y, veladamente, a lo abyecto. Este concepto puede tener sus raíces en el encuentro de españoles y culturas originarias peruanas hace más de quinientos años.

En su texto *La descolonización del “sodomita” en los Andes coloniales*, Michael Horswell (2010) habla de que durante la Conquista el encuentro con lo abyecto fue para los españoles una amenaza al sistema binario en el que se sustenta su cultura, por lo que autoridades como los *qariwarmi*—que representaban lo femenino y masculino a la vez, rompiendo el orden binario— fueron casi eliminados del espacio público aunque sobrevivieron en manifestaciones culturales y rituales: “En los Andes, la sexualidad entre los del mismo sexo y el sujeto del tercer género amenazaron estas ‘reglas’ y pusieron en cuestión el ‘sistema’ patriarcal construido sobre la base de categorías duales de género” (Horswell, 2010, p. 15).

Así, la masculinidad en contextos latinoamericanos está basada en la oposición a lo femenino y a lo abyecto en tanto sirve para mantener el sistema sexo-género binario y patriarcal de dominación de la mujer a favor de una minoría de hombres y en contra de la homosexualidad. Esta parecería ser la base sobre la cual se asientan las concepciones de género a las que se refiere la entrevistada.

La diferenciación entre la indisciplina, la burla y la humillación debe quedar clara cuando por ello se está afectando a un colectivo de diversidad sexual. La adscripción a la heterosexualidad obligatoria puede convertirse a la larga en una dificultad para docentes, directivos y hasta alumnos y alumnas.

No obstante que el tema de género presenta aristas aún sin resolver en las aulas de ciencias, el discurso igualitario también se encontró entre los comentarios de algunas docentes. La profesora María recuerda que hombres y mujeres tienen derecho a las mismas oportunidades, aun siendo diferentes:

Para que nadie se sienta relegado. Porque cada uno tiene una habilidad diferente. Cada uno tiene también su forma de aprender, unos quizás rápido, otros se demoran más, pero a ambos se les tiene que dar la misma oportunidad. (Profesora María)

La participación en el aula no parece vincularse a diferencias según el sexo, pues para la profesora Consuelo las diferencias dependen de los grupos con los que se trabaje y, más bien, la docente es la responsable de conocer estas diferencias y utilizar las herramientas pedagógicas más adecuadas para lograr que sus estudiantes aprendan:

*Y cuando les pregunta a los chicos en el salón, ¿quiénes suelen ser los que tienen mayor participación?*

En realidad todos participan, y a la vez. Todavía no hay orden en ese aspecto, pero lo bueno es que se ve que todos saben.

*¿Y cuando pide voluntarios en ese salón?*

Todos son distintos, porque uno como maestro sabe que la sesión la preparas pero las estrategias para cada aula es diferente. Por ejemplo yo tengo cinco salones y las sesiones las debo de preparar para todos, pero las estrategias son distintas en cada aula. (Profesora Consuelo)

Para cerrar este acápite se dará cuenta de la observación realizada durante la clase sobre “La célula y los microorganismos” en el laboratorio de Biología del primero de Secundaria de la IE San Agustín. Antes de iniciar la clase, la profesora Sheyla determinó el lugar donde se iban a sentar sus estudiantes de acuerdo con varios criterios: criterio uno: las y los estudiantes que habían cumplido con traer lo necesario para realizar el experimento junto con las y los estudiantes que mostraban conductas más apacibles (los chicos más tranquilos y la mayoría de las chicas); criterio dos: las y los estudiantes que no habían cumplido con traer los insumos para el experimento y que mostraban conductas más desafiantes a la autoridad, como levantarse del asiento mientras la docente hablaba (véase el cuadro 16).

Al ser preguntada por la razón que la llevó a organizar a sus estudiantes de esta manera, la maestra señaló que lo hacía teniendo en cuenta quiénes trabajan y quiénes son inquietos:

Ya más o menos los voy viendo quiénes son los más inquietos, quiénes son los que trabajan o no. Y tengo que acordarme quiénes son los más inquietos, y a veces se me juntan los dos inquietos. (Sheyla)

**Cuadro 16****Criterios de conducta y ubicación**

<b>Criterio 1. Conformado por más chicas que chicos Chicos tranquilos</b>	<b>Criterio 2. Conformado por más chicos que chicas Chicos menos tranquilos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Hablan en tono medio, suficiente para hacerse escuchar a pesar del ruido.</li> <li>~ Preguntan menos o lo hacen con voz más baja, no delante del salón.</li> <li>~ No se les pide responder para verificar que están haciendo algo.</li> <li>~ Se dedican más al trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ No traen materiales completos del experimento y de siempre (cuadernos, libros).</li> <li>~ Se les da más atención, se les pide leer en voz alta.</li> <li>~ Gritan y se mueven más.</li> <li>~ Hay dos chicas que no han traído cosas: no hacen nada pero sí distraen a otros chicos, aunque lo hacen sutilmente.</li> </ul>

La profesora dio instrucciones generales, se movió por el salón y volvió a explicar a cada grupo, teniendo que intervenir más con los chicos, por ejemplo, para que organizadamente y por turnos vean el microscopio. Dado que no todos llevaron sus materiales, tuvo que organizar al grupo para que todos y todas puedan desarrollar las actividades.

Pareciera que la dinámica organizada por la docente con la intención de generar sinergias y apoyos mutuos no hizo más que dividir al salón entre quienes cumplen con la norma y quienes no lo hacen, los que podían ser tanto alumnos como alumnas. La organización que planteó la profesora con base en conductas más adecuadas a la norma, como el cumplimiento, el control y la obediencia, podría definirse como feminizada. Como se vio en el acápite sobre las características de las estudiantes mujeres, conductas como la responsabilidad, el cuidado y el cumplimiento metódico de las tareas son vinculadas mayoritariamente a las chicas. Mientras tanto, quienes no cumplen con la norma y desbordan con su conducta el orden del aula, pueden ser identificados con conductas masculinizadas. En un acápite anterior, cuando se habló del desorden y la violencia, se observó que las y los entrevistados y las propias observaciones vinculan tales conductas con los muchachos. Sin embargo, lo que se encontró es que, a pesar de vincular orden-mujeres y desorden-hombres, no se pudo identificar únicamente a uno u otro sexo practicando estas conductas, aun cuando en el grupo cuya conducta se denominó feminizada había más chicas y en el grupo cuya conducta se definió como masculinizada la mayoría eran chicos.

Lo que se pudo notar es que ambos grupos eran tratados de diferente manera por la docente, y la totalidad de estudiantes notaba ese trato. Las y los estudiantes que presentaron conductas masculinizadas llamaban la mayor atención de la docente, pues sus conductas eran más agresivas y por momentos desbordaban

su control. Esto significaba que el grupo de chicas y chicos “más tranquilos” recibía menos atención de la docente, pues ellos y ellas realizaban actividades en silencio y sin generar disturbios en clase.

Esto puede significar, por un lado, que el tiempo de clase se utilice para mantener un orden y una disciplina necesarios para realizar las actividades de aprendizaje, pero, por otro lado, que al atender a un grupo más que a otros, el segundo vea perjudicado su aprendizaje, ya que lo que hacen en clase puede estar o no vinculado con el tema; o, si se refiere al contenido estudiado, éste se realiza sin la orientación necesaria de parte de la docente. Como ya se vio, esto último afecta particularmente a las estudiantes mujeres.

La dinámica observada en la sesión de laboratorio de la profesora Sheyla también se presentó por momentos en las otras clases. Cuando se generaba una situación que rompía con el hilo de la clase, como un grito, una risa fuerte o movimientos de algún o alguna estudiante alrededor del aula, la respuesta de la profesora siempre fue atender el evento y dejar de lado la clase. La atención entonces la tenían quienes permanentemente mostraban estas conductas. Como ya se dijo, la mayoría de quienes las protagonizaban eran chicos, pero también se observó a chicas haciendo lo mismo.

Los resultados presentados en los capítulos 3 y 4 tienen correlatos con los hallazgos de otras investigaciones similares mencionadas en el capítulo 2. Junto con el marco teórico, en el capítulo final de conclusiones se identificarán los factores que influyen en la educación en ciencias que recibe el estudiantado en general, y las alumnas de los primeros años de Secundaria en particular.

# Conclusiones

Los estudios de género han desarrollado herramientas que sirven tanto para el trabajo académico vinculado a la educación como para la elaboración de propuestas pedagógicas. El género como categoría de análisis aplicada a lo largo de esta investigación muestra que existen factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de manera particular en las niñas y mujeres adolescentes en el nivel secundario en el Perú. Estos factores se refieren a los contenidos de género, las prácticas pedagógicas y los modelos de roles, y pueden tener una influencia tanto positiva como negativa en las y los estudiantes.

A semejanza del carácter bivalente de la escuela que, de acuerdo con Bonder (2013) y Marshall y Arnot (2008), implica que la educación puede servir a la vez para reproducir la inequidad o para promover la igualdad de género, lo que se encuentra en la revisión de la literatura, así como en el trabajo de campo, es que estos factores tienen efectivamente un carácter bivalente.

A continuación se presenta cada uno de ellos, discutiendo este carácter dual para luego analizar lo que sucede con las y los estudiantes, con énfasis en algunos elementos como las imágenes y modelos de rol, la construcción de sus identidades y su vinculación con la ciencia y la tecnología.

## 1. Contenidos de género

De acuerdo con el análisis de los textos escolares oficiales y los que se imparten en las clases de Ciencia, Tecnología y Ambiente de primero y segundo años de Secundaria en el Perú, se puede decir que éstos están marcados por dos temas centrales: la equidad como oportunidad y las presencias y ausencias en las imágenes en los textos. A continuación se analiza cada uno de estos puntos.

## La equidad como oportunidad

Los contenidos que se enseñan a través de los textos se encuentran enmarcados en una legislación y una normativa pedagógica que tiene a la equidad como principio y a la equidad de género en particular como tema transversal que debe ser trabajado en el currículo oficial, lo que abre grandes posibilidades para visibilizar y enfrentar situaciones de discriminación hacia las mujeres en especial, aunque no únicamente. En ese sentido, la agenda feminista (Howes, 2002), con temas como la visibilización de los aportes de las mujeres en las ciencias, los derechos sexuales y reproductivos o la influencia de la sociedad de consumo en los cuerpos de las mujeres, puede ser un componente por incorporar en los contenidos curriculares oficiales de la educación peruana, de modo tal que se cumpla con el principio de equidad, y de género en especial. Si esto se cumpliera, podría decirse que, de acuerdo con la clasificación de Sue Willis citado por Manassero y Vásquez, se estaría hablando de un currículo no discriminatorio, dado que este tipo de currículo busca “tomar conciencia de las causas de la desigualdad, y eliminarlas del currículo y de la acción” (2003, p. 269). Y si a la agenda feminista en el currículo se le añaden los temas que involucran a las y los adolescentes a partir de los cambios físicos que experimentan precisamente durante la Secundaria, se podría estar hablando además de un modelo de currículo inclusivo, ya que tiene en cuenta “los intereses, las experiencias y las necesidades de todos los estudiantes, de forma que la enseñanza de la ciencia sea más atractiva para todos, especialmente de las teorías” (2003, p. 270).

Sin embargo, lo que se ha encontrado es que precisamente los temas que preocupan a las feministas son tratados de manera fragmentada, mecánica y poco crítica. El análisis de los contenidos del texto de Ciencia, Tecnología y Ambiente del segundo año de Secundaria lo demuestra, así como la no incorporación explícita de las preocupaciones y dudas que tienen las y los adolescentes a esta edad. La forma en que se presentan temas tan cruciales como la sexualidad humana no enfrenta adecuadamente la desinformación y mitos con los que cargan las y los estudiantes, como lo demuestra la referencia a las feromonas que hizo una de las estudiantes entrevistadas. Igualmente, la ausencia de un análisis y una crítica hacia imposiciones culturales como las de un determinado modelo de belleza no hacen más que reforzar estereotipos, tal y como lo demuestra el comentario de una profesora respecto de un caso de una alumna a quien se le molestaba por su peso: “Eso va a ir desarrollando y no es que vayas a quedar así por siempre”. La ignorancia que puede estar generándose es pues justamente lo opuesto a lo que un curso de Ciencias busca propiciar en las y los estudiantes.

## Las presencias y ausencias en las imágenes en los textos

En el capítulo 3 se pudo comprobar que la presencia de figuras vinculadas al desarrollo científico en los textos oficiales de Ciencias era solo masculina, mirada parcial que invisibiliza el aporte de mujeres

destacadas en diversos campos científicos, y que una de las docentes también reconoció. Este hecho hace que las y los estudiantes no tengan acceso a otras imágenes no masculinas e información sobre mujeres y otras personas con orientación sexual no heterosexual en las ciencias, que muestren que también tienen las mismas capacidades que los hombres y que pueden realizar contribuciones al conocimiento científico tanto como los científicos presentados en los libros. Por otro lado, como lo han demostrado estudios previos de textos escolares, se repite la presencia de estereotipos tradicionales de mujeres y hombres en los que ellas son representadas en actividades reproductivas en el espacio privado, mientras que los hombres lo son en el espacio público y en actividades productivas.

Se comprobó también que las imágenes que algunas chicas y chicos tienen de las mujeres del campo de las ciencias están restringidas aún a una labor subordinada a la de los hombres científicos, como asistentes o acompañantes (Mendick & Moreau, 2013). Como acertadamente comentó una de las alumnas entrevistadas, es altamente probable que las chicas no vean como atractiva la idea de ser científicas si ni siquiera han conocido o visto a alguna en sus textos escolares, o a través de otros medios de comunicación social.

Por otro lado, y de acuerdo con uno de los criterios para identificar el sexismo en los materiales educativos de Sadker, el sesgo lingüístico observado en los textos analizados que no incluye e invisibiliza a las mujeres en particular es un rasgo más que se añade a lo hallado en los textos escolares.

De lo que se puede concluir que los libros oficiales del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de Secundaria revisados no han sido elaborados teniendo en cuenta la perspectiva de género, pues no consideran temáticas a favor de la igualdad desde las ciencias. Es más: aquellos temas que potencialmente podrían servir para tal propósito invisibilizan los aportes de las mujeres, refuerzan estereotipos, presentan información fragmentada e irreal y no utilizan un lenguaje inclusivo. De ahí que se pueda decir que los contenidos de género —aquellas temáticas que conciernen a la imagen y posición de las mujeres y de colectivos no heterosexuales en el ámbito de las ciencias— no ayudan a fomentar una real participación de las mujeres en las ciencias.

## 2. Prácticas docentes

Las prácticas docentes tienen también un carácter bivalente, pues pueden convertirse tanto en un factor que promueve una participación más igualitaria en las y los estudiantes en el aula como en un factor que limita esta participación, sobre todo la de las alumnas. A partir de las entrevistas y observaciones, se ha podido identificar cuatro aspectos que resaltan de las docentes entrevistadas y sus prácticas: sus concepciones sobre el género, la manera en que organizan sus aulas, el manejo de la disciplina y la promoción del liderazgo en sus alumnas.

## Concepciones de género

A la pregunta sobre lo que saben acerca del género, se pudo comprobar que el tema no es del dominio de todas las entrevistadas, pues las respuestas hacían referencia al género como sinónimo de sexo y solo a las identidades heterosexuales como norma. La convicción y la preocupación por hacer que esta norma sea cumplida, dado que es su deber y función como docentes en la formación de sus estudiantes, es una muestra clara de la manera en que el modelo heterosexual normativo se perpetúa a través de las docentes entrevistadas.

Por otro lado, la profesora más joven del grupo de entrevistadas sugirió que trabajar el género implicaba incluir a las mujeres y sus contribuciones a las ciencias en los textos escolares. Siendo evidente la ausencia de las mujeres y sus aportes en los libros de Ciencias revisados, esta sugerencia puede servir para mostrar un mayor balance de género en la presentación de los modelos de personas vinculadas con las ciencias.

## Organización del aula

En la dinámica planteada en el laboratorio por una de las docentes entrevistadas descrita en el capítulo anterior se demuestra que la organización del espacio cumple también un papel diferenciador en el aprendizaje y se encuentra mediada por el género. Lo que se observa es que la responsabilidad y la prolijidad, conductas vinculadas a lo femenino, no son observadas solo por las alumnas, sino también por alumnos. De igual forma, el incumplimiento y el desorden, conductas vinculadas con lo masculino, se observaron tanto en chicos como en chicas. Al separar a los grupos, es posible que la docente esté impulsando conductas femeninas y al mismo tiempo reprimiendo conductas masculinas no deseables, tanto en alumnos como en alumnas. Esto podría estar diciendo que la escuela promueve conductas feminizadas como norma, pero sobre la base de un tipo de conocimiento masculino como es el de las ciencias.

El estudio de Koirala y Acharya (2005) hecho en Nepal definió la organización de los espacios que ocupan las niñas y los niños en el aula como un factor que puede ayudar o no a promover el aprendizaje de las niñas en particular, así como a generar más o menos vínculos entre las y los estudiantes, y entre ellos, ellas y sus docentes. La investigación encontró que mientras las concepciones culturales más conservadoras nepalíes son las razones que justifican la separación física entre niñas y niños, hay docentes y directores de escuelas que usan la organización espacial para propiciar relaciones más igualitarias y mejores condiciones para el aprendizaje. La organización de las y los alumnos en el espacio del aula observado se convierte también en un aspecto de las concepciones culturales que posee la docente que organiza la clase.

## Manejo de la disciplina

Otra de las características que por muchos momentos se observan en mayor o menor intensidad en las clases fue el desorden, generado tanto por una falta de control de la docente como por un desborde de las y los estudiantes. Pararse o conversar mientras la docente explicaba o gritar o jugar en medio de una actividad de aprendizaje son conductas desarrolladas sobre todo por estudiantes varones.

Las respuestas usuales de las docentes consisten en reprimir y castigar los desbordes, pero existen otras alternativas practicadas por algunas de las docentes que proponen una disciplina basada en la tolerancia a través de trabajos colaborativos que buscan el aprendizaje significativo y la construcción de saberes. Estas respuestas son también secundadas y demandadas por los propios estudiantes, tanto varones como mujeres, quienes resienten y critican la falta de capacidad de control y contención de conductas perturbadoras en clase de la que adolecen sus profesoras.

## Promoción del liderazgo en las alumnas

En este contexto, y para lograr que se cumpla con las normas de orden, prolijidad y cuidado, sobre todo cuando se trata de manipulación de equipos de laboratorio y elementos químicos, las docentes identifican a las alumnas como las que, por ser justamente mujeres identificadas con ese conjunto de características, pueden cumplir con estas normas. Paradójicamente, los estereotipos femeninos que se vinculan con las tareas de las clases de Ciencias permiten a las mujeres estudiantes asumir liderazgos y responsabilidades grupales que les sirven para desarrollar tales cualidades pero a la vez refuerzan el rol que han cumplido las asistentes y acompañantes de científicos a lo largo de la historia de los descubrimientos científicos. Por ejemplo, para llevar un registro del trabajo científico, haber aprendido a tener cuadernos “preciosos y bien ordenados” prepara a las chicas para cumplir bien roles menos valorados y prestigiosos aunque sumamente necesarios en el trabajo científico.

Es justo decir que es poco probable que las y los maestros en general, y las docentes entrevistadas en particular, desarrollen prácticas que ellos y ellas consideran que van en desmedro de sus alumnas de manera intencional en las aulas de ciencias. Por lo que se ha visto, los discursos y prácticas docentes descritos suelen ser asumidos de manera consciente como lo deseable. Por otro lado, la ausencia de materiales educativos que promuevan la equidad de género y que propongan temas y perspectivas más críticas al androcentrismo de las ciencias y que ofrezcan herramientas para el trabajo en aula no ayuda a una labor docente que efectivamente sea favorable a las niñas y su formación en ciencias.

Por ello, como lo han demostrado los estudios de Anderson (2010) y Camacho (2013), es importante intervenir en la formación docente, tanto inicial como en servicio, de modo que se proporcione a las y los docentes la oportunidad de conocer las herramientas pedagógicas que les sirvan para promover la equidad de género en su labor profesional. Pero, además, es indispensable entender que la incorporación de la perspectiva de género de parte de las y los maestros no solo implica obtener habilidades y conocimientos, sino también que ellos y ellas se involucren de manera personal.

El trabajo realizado por el equipo de TAREA en el Perú en los años 1990 (Carrillo & León, 1997; Carrillo & León, 1998; Carrillo & Tovar, 1997) es un ejemplo no solo de una propuesta de formación docente desde la perspectiva de género sino de vincular ésta con la vida cotidiana de las y los docentes, haciendo que cuestionen sus propios prejuicios y comprendan sus consecuencias en sus estudiantes, para, desde allí, asumir conscientemente nuevas prácticas pedagógicas a favor de la equidad y, por ende, promover una mayor participación de las chicas en las ciencias.

En esa misma línea se encuentra la propuesta de la Educación Sexual Integral que se promueve desde el área de Tutoría y Orientación Educativa (TOE).<sup>15</sup> En ella se encuentra material dirigido a directivos, docentes y padres y madres de familia, así como para las y los estudiantes desde el nivel Inicial hasta Secundaria. Aun cuando estos materiales no han sido objeto de este estudio, se debe destacar que tocan temas desde la perspectiva de género, a diferencia de los textos de CTA analizados. Esto muestra que no ha existido una coordinación entre las direcciones de TOE y Secundaria para transversalizar el género y construir una propuesta coherente y consistente desde el propio Ministerio de Educación.

### **3. Los modelos de roles y las imágenes de personas en las ciencias**

Tanto la literatura revisada como el análisis de los textos escolares y las entrevistas muestran que las imágenes y los modelos de roles de personas vinculadas a las ciencias pueden jugar un papel dual en el interés de las chicas por las ciencias, influyendo de manera positiva o negativa.

En el punto sobre las presencias y ausencias en las imágenes de los textos de Ciencias se encontró la presencia de estereotipos tradicionales de género y ausencia de imágenes de otras personas que no sean hombres heterosexuales; sin embargo, se hallaron imágenes positivas en los relatos de las y los estudiantes. Se pudo comprobar la presencia de dos mujeres en especial con las que se vinculan en el día a día: sus madres y sus maestras. Las descripciones de mujeres en las ciencias que se recogieron representan a sus propias maestras de ciencias y, en un caso particular, a la madre profesional en ciencias de unos de los

---

15 Véase la página web de la Dirección de Tutoría y Orientación Educativa: <http://goo.gl/Yj266q> Consulta 10 de julio del 2014.

chicos. Esto refleja que los modelos positivos que las y los chicos entrevistados puedan tener se basan en aquéllos de mujeres cercanas, por lo que la influencia que ellas puedan tener es aún mayor que la de las propias imágenes impresas.

Como se vio en la introducción, el porcentaje de mujeres docentes universitarias es de solo 32 %, y su participación en campos como la Ingeniería es de menos del 30 %, mientras que en Obstetricia es de más del 85 %, por lo que la sola posibilidad de que las y los adolescentes se vinculen con mujeres y hombres en puestos jerárquicos distintos a la norma, así como en campos diferentes de los tradicionales, significa enviar un mensaje no solo más igualitario sino asimismo más real en relación con las habilidades que tanto hombres como mujeres pueden desarrollar desde diversas posiciones y campos del saber.

Además, las propias docentes relataron la experiencia de la influencia positiva que ejercieron sus respectivas profesoras para optar por las ciencias y la docencia. Por otro lado, la incorporación de imágenes de estudiantes adolescentes en los textos de ciencias revisados permite que la idea de ellas desarrollando experimentos y liderando actividades de aprendizaje en ciencias sea reforzada, pues se convierte en más familiar y palpable, al verse ellas mismas reconocidas en sus propios textos escolares.

De acuerdo con estudios en otros contextos, una de las razones que explica el menor número de mujeres en la CyT es la falta de modelos positivos de mujeres que se desempeñen en ese campo y la influencia de mujeres cercanas como profesoras y familiares mujeres cuya influencia positiva puede generar y mantener el interés de las chicas por la CyT (AAUW, 2010; Gras-Velásquez, Joyce & Debry, 2009; Koirala & Acharya, 2005).

Los estudios de Koirala y Acharya (2005) encontraron que tanto los padres como las propias niñas pudieron descubrir modelos de roles cercanos a los cuales emular, lo que propició en las niñas un mayor interés por las ciencias (2005, pp. 33-34). Por su parte, Hall sugiere que la tutoría, el conocimiento de ejemplos de mujeres de carne y hueso en las ciencias y el vínculo cercano con mujeres que motivan a las niñas a involucrarse en este campo han probado ser elementos que contribuyen tanto al éxito de las chicas en el campo científico como a contrarrestar los sesgos sexistas en las ciencias (2011, p. 39).

Resumiendo, hasta aquí se han presentado tres factores que pueden influir de manera tanto positiva como negativa en el interés, involucramiento y el eventual éxito de niñas y adolescentes mujeres en el campo de la CyT. Éstos son:

- **Contenidos de género**, desde el marco legal y pedagógico, y los contenidos propios del área, así como las imágenes sobre las personas de ciencias presentadas en los textos oficiales de Ciencias y en las aulas.

- **Prácticas docentes**, considerando las concepciones sobre el género de las maestras, la manera en que organizan sus aulas y manejan la disciplina, y la promoción del liderazgo en sus alumnas.
- **Los modelos de roles**, revisando la influencia de los modelos de mujeres vinculadas al saber científico.

Los tres factores identificados influyen de manera dual en la enseñanza, la promoción del interés y de las capacidades en ciencias de las niñas y mujeres adolescentes, en particular. Como punto final, interesa revisar estos factores junto con los conceptos que las y los adolescentes entrevistados manifestaron en relación con las capacidades de las mujeres y los hombres y las ciencias. Para ello se han identificado tres aspectos a través de los cuales los factores identificados estarían influyendo en los discursos de las y los adolescentes. Éstos son: la permanencia de estereotipos de género, un liderazgo utilitario para las ciencias, el dilema de la construcción de identidades femeninas en el campo de las ciencias, y las experiencias amigables para niñas.

En primer lugar, tanto chicos como chicas manifestaron ideas que representan los estereotipos femeninos y masculinos tradicionales, los cuales ubican a las mujeres como menos interesadas o capacitadas para las ciencias. El hecho de que los textos revisados y algunas prácticas docentes se basen en estas mismas creencias no hace más que abonar en ellas, por lo que se corre el riesgo de que estas ideas aún se mantengan en las nuevas generaciones. La falta de imágenes y modelos positivos, tanto en los materiales educativos como en la experiencia cercana de las y los adolescentes, como se vio, va a ser un factor que refuerce esta situación. Por lo tanto, una mayor proporción de imágenes y modelos de mujeres y personas de orientación sexual no heterosexual puede crear en el imaginario de las y los estudiantes una idea más real no solo de la presencia de las personas en las ciencias sino que puede influir en la posibilidad de que ellos, y sobre todo ellas, se vean a sí mismas desempeñándose en campos de las ciencias.

En segundo lugar, estas ideas que refuerzan la imagen de las mujeres como responsables, cuidadosas y meticolosas generan la promoción de nuevos liderazgos femeninos. Sin embargo, aquí se sostiene que estos nuevos liderazgos cumplen un rol utilitario para cierta perspectiva de las ciencias en tanto refuerzan la posición de las mujeres como asistentes en el trabajo científico y en tanto dicho trabajo está subestimado al estar por debajo del protagonismo de los descubrimientos y sus descubridores. Aun cuando éste es un tema que va más allá de la escuela y de la enseñanza de las ciencias, lo que resulte de la construcción de nuevos paradigmas epistemológicos se reflejará tarde o temprano en la educación en ciencias. Y en este contexto la escuela cumple un papel crucial al promover conductas feminizadas sobre todo en mujeres como ideal de liderazgo femenino, pero a la vez utilizando contenidos científicos que no incluyen un cuestionamiento desde el género.

En tercer lugar, las imágenes y modelos de rol de mujeres que se dedican a la ciencia sirven para que las jóvenes adolescentes vean, conozcan e incluso tengan contacto con ejemplos de mujeres reales. Así, las y los adolescentes con habilidades e inclinaciones por las ciencias podrían sentir que sus identidades sexuales no tienen por qué estar condicionadas por sus intereses o por el tipo de labor que realizan. Como se vio en los estudios de Gras-Velásquez, Joyce y Debry (2009), la llamada profecía autocumplida, por la que las chicas asumen *per se* que trabajar en campos como el científico significa cuestionar su identidad, o que el ser chicas augure su fracaso pues serían etiquetadas y discriminadas, debe ser una llamada de atención para el trabajo educativo.

En cuarto lugar, algunos y algunas adolescentes entrevistados concordaron en que las chicas pueden interesarse por las ciencias, no tener miedo a experimentar cosas nuevas, ser curiosas y manejar equipos y herramientas. No se pone en duda este hecho, porque se ha podido comprobar en la experiencia en un Club de Ciencias para niñas que promueve la organización. Allí las niñas tienen la oportunidad de desarrollar estas capacidades y habilidades, junto con mujeres docentes y mujeres jóvenes preparadas en los temas del Club. La literatura también ha dado cuenta de experiencias que buscan ofrecer alternativas exclusivas para las niñas y las adolescentes y en las que se promueve “una actitud mejor, más aspiraciones y una mayor confianza en sí mismas en todo lo relacionado con la ciencia, y mejorar su rendimiento” (Manassero & Vásquez, 2003, p. 273).

El reto de las y los docentes, de las personas que elaboran los materiales educativos y quienes toman decisiones sobre los contenidos curriculares que van a ser enseñados en los cursos de ciencias en las escuelas consiste justamente en hacer que sus mensajes y prácticas conlleven la promoción del desarrollo de toda la potencialidad de las niñas para las ciencias y la tecnología, al igual que en otros campos del saber.

Incorporar el género en la educación implica aplicar una mirada que incluya de manera horizontal los saberes no masculinos hegemónicos en los contenidos de las ciencias y las prácticas educativas no tradicionales en el día a día de las clases; en otras palabras, significa reconocer los conocimientos que traen las niñas y las adolescentes sobre las ciencias, así como sus formas de aprenderlas, el currículo oficial y las relaciones e interacciones pedagógicas que se desarrollan en el aula y el espacio escolar.

Aún existe un largo camino por recorrer para acortar las brechas de género en la educación y aplicar la perspectiva en los contenidos educativos, la formación docente y la práctica en el aula en general y en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en particular.

Sin embargo, ello contrasta con el hecho de que se van perfilando rostros de chicas más empoderadas y seguras de sus capacidades y de chicos cada vez más conscientes de la igualdad de género, y con la construcción de nuevos caminos como la inclusión del tema de género en los documentos oficiales, de imágenes que poco a poco van incluyendo no solo a hombres, a prácticas docentes más igualitarias y a la influencia de modelos de roles positivos que rompen con los moldes tradicionales.

Así las cosas, si bien hay mucho por conocer y desarrollar en la educación en ciencias para que más chicas desarrollen sus habilidades en este campo, las rutas están claras y los esfuerzos desde los estudios de género aplicados a la educación apuntan a consolidar estas rutas.

# Bibliografía

- AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO, AECID (2004). *Guía práctica para la integración de la igualdad entre mujeres y hombres en los proyectos de la Cooperación Española*. Lima: AECID.
- AMES, P. (2006). *Las brechas invisibles: desafíos para una equidad de género en la educación*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- ANDERSON, J. & C. Herencia (1983). *La imagen de la mujer y del hombre en los libros de texto escolares*. Lima: Unesco.
- ANDERSSON, K. (2010). *“It’s Funny that We don’t See the Similarities when that’s what We’re Aiming for” – Visualizing and Challenging Teachers’ Stereotypes of Gender and Science*. Uppsala, Suecia: Springer.
- ASOCIACIÓN AURORA VIVAR (2011). *De la acción a la reflexión: aportes sobre género y tecnología desde el Programa de Formación de la Asociación Aurora Vivar*. Lima: Asociación Aurora Vivar.
- BARAGALLÓ, M. L. (2012). *Educación sexual integral para la Educación Secundaria: contenidos y propuestas para el aula*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- BENAVIDES, M. (2006). Las escuelas, las familias y el género. En P. Ames, *Las brechas invisibles: desafíos para una equidad de género en la educación* (pp. 233-256). Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- BONDER, G. (2001). *La transversalización del principio de equidad de género en la educación: cuestiones conceptuales y estratégicas. Revisión de conceptos, dimensiones del cambio y lecciones aprendidas en distintos contextos*. Buenos Aires FLACSO-Argentina. [En línea].
- BONDER, G. (2013). La equidad de género en las políticas educativas: una mirada reflexiva sobre premisas, experiencias y metas. En A. D. Pol, *Educación con/para la igualdad de género: aprendizajes y propuestas transformadoras* (pp. 14-25). Buenos Aires: Ediciones Sinergias. Cuadernos del Área Género, Sociedad y Políticas — FLACSO Argentina, Serie de trabajos monográficos, volumen 2. [En línea].

- BONDER, G. & C. VERONELLI (1998). *Imágenes del género en la educación científica y tecnológica: análisis de textos escolares post reforma educativa*. Recuperado el 26 de abril de 2014 de [http://www.catunescomujer.org/catunesco\\_mujer/documents/Imagenes\\_de\\_genero.pdf](http://www.catunescomujer.org/catunesco_mujer/documents/Imagenes_de_genero.pdf)
- BREAKWELL, G.; V. VIGNOLES & T. ROBERTSON (2003). Stereotypes and Crossed-Category Evaluations: The Case of Gender and Science Education. *British Journal of Pedagogy*, 437-455.
- CAMACHO GONZALES, J. P. (2013). Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de Química. Aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. *Cienc. Educ., Bauru*, 19(2), 323-338.
- CARRILLO, R. (1997). *Atando cabos desde la escuela. Memoria de la primera fase del Programa de Capacitación Docente Equidad de Género y Escuela*. Lima: TAREA.
- CARRILLO, R. & E. LEÓN (1997). *Descubriendo el género en mi vida. Fascículo 1*. Lima: TAREA.
- CARRILLO, R. & E. LEÓN (1998). *Descubriendo el género en la escuela. Fascículo 2*. Lima: TAREA.
- CARRILLO, R. & T. TOVAR (1997). *Para relacionarnos mejor. Fascículos para trabajar la discriminación de género a través del currículo escolar en la Secundaria. 1.º y 2.º de Secundaria*. Lima: TAREA.
- CASTAÑEDA, C.; C. OCHOA; M. E. MACEDO & L. STUCCHI (2012). *Ciencia, Tecnología y Ambiente 2. Secundaria*. Lima: Grupo Editorial Norma.
- CENTRO INTERAMERICANO PARA EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, OIT/Cinterfor (s.f.) *Conceptos y reflexiones básicas para incorporar la perspectiva de género en las políticas de formación profesional y técnica. ¿Cómo se expresan las representaciones de género en el mundo del trabajo actual?* Disponible en <http://goo.gl/gQwYMr>
- CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN (2007). *Proyecto Educativo Nacional al 2021. La educación que queremos para el Perú*. Lima: CNE.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA (2003). *Ley General de Educación N.º 28044*. Lima: Congreso de la República.
- CONNELL, R. (2003). *Masculinidades*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, PUEG.
- DE BARBIERI, T. (1993). Sobre la categoría de género: una introducción teórico-metodológica. *Debates en Sociología N.º 18*, 145-169.
- DE LAURETIS, T. (1989). *La tecnología del género*. Recuperado el 1 de mayo de 2014 de <http://www.caladona.org/grups/uploads/2012/01/tecnologias-del-genero-teresa-de-lauretis.pdf>
- DESY, E. A.; S. A. PETERSON & V. BROCKMAN (2011). Gender Differences in Science-Related Attitudes and Interests among Middle School and High School Students. *Science Educator vol. 20, N.º 2*, 23-30.
- DEVAULT, M. (1999). *Liberating Method: Feminism and Social Research*. Philadelphia: Temple University Press.
- EINFELDT, T.; V. FERNÁNDEZ; L. ROMERO & L. SERRANO (2012). *Ciencia, Tecnología y Ambiente 1. Secundaria*. Lima: Grupo Editorial Norma.

- ESPINOZA, G. (2006). El currículo y la equidad de género en la Primaria: estudio de tres escuelas estatales de Lima. En P. Ames, *Las brechas invisibles: desafíos para una equidad de género en la educación* (pp. 103-148). Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- FLORECER RED NACIONAL DE EDUCACIÓN DE LA NIÑA (2011). *Programa estratégico de educación secundaria con equidad de género*. Lima: Florecer.
- FRASER, N. (1997). *Iustitia interrupta: reflexiones críticas desde la posición "post socialista"*. Santafé de Bogotá: Siglo del Hombre Editores.
- GONZÁLEZ GARCÍA, M. I. & E. PÉREZ SEDEÑO (2002). Ciencia, tecnología y género. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*.
- GONZALES MORENO, J. M. (2012). La participación de las mujeres en la producción científica en ciencia y tecnología en el Perú. Un análisis de la Revista del Encuentro Científico Internacional (2006-2011). *Memorias IX Conferencia Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Género*. Sevilla.
- GRAS-VELÁZQUEZ, A.; A. JOYCE & M. DEBRY (2009). *White Paper. Women and ICT. Why are Girls Still not Attracted to ICT Studies and Careers?* Brussels: European Schoolnet.
- HALL, J. (2011). *Gender Equity in Science Education*. San Rafael: School of Education and Counseling Psychology. Dominican University of California.
- HARAWAY, D. J. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Valencia: Universitat de Valencia.
- HERNÁNDEZ, I.; E. GARZA & E. MANDUJANO (s.f.). *Educación sexual, equidad de género y prevención de la violencia y las adicciones como temas transversales de la Educación Básica*. Recuperado el 6 de mayo de 2014 de [http://paideia.synaptium.net/pub/pesegpatt2/tetra\\_ir/index\\_bis.htm](http://paideia.synaptium.net/pub/pesegpatt2/tetra_ir/index_bis.htm)
- HILL, C.; C. CORBETT, C. & A. St. ROSE (2010). *Why so Few? Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics*. American Association of University Women (AAUW).
- HORSWELL, M. (2010). *La descolonización del "sodomita" en los Andes coloniales*. Quito: Abya Yala — Universidad Politécnica Salesiana.
- HOWES, E. V. (2002). *Connecting Girls and Science. Constructivism, Feminism, and Science Education Reform*. Nueva York: Teachers College Press.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, INEI (2013). *Estadísticas con enfoque de género. Informe Técnico N.º 01 Marzo 2013*. Lima: INEI.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, INEI (2014a). *Encuesta Nacional de Instituciones Educativas de Nivel Inicial, Primaria y Secundaria, 2013*. Lima: INEI.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, INEI (2014b). *Perú: indicadores de educación por departamentos, 2001-2012*. Lima: INEI.

- JONHSON, J. & C. MAYORGA (2010). La enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas de EBR. En M. Marticorena, *La enseñanza de las Ciencias Naturales. Reflexiones y estrategias pedagógicas* (pp. 63-84). Lima: Derrama Magisterial.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (2006). *Guía de buenas prácticas para favorecer la igualdad entre hombres y mujeres en educación*. Andalucía: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía.
- KERGER, S.; R. MARTIN & M. BRUNNER (2011). How Can We Enhance Girls' Interest in Scientific Topics? *British Journal of Educational Psychology*, 606-628.
- KOIRALA, B. N. & S. ACHARYA (2005). *Girls in Science and Technology Education: A Study on Access, Participation, and Performance of Girls in Nepal*. Kathmandu: Unesco.
- LEÓN, E. (1997). *Descubriendo pistas para una pedagogía coeducadora. Fascículo 3 del módulo de autoformación "De la escuela mixta a la escuela coeducadora"*. Lima: TAREA.
- MAFFIA, D.; M. FERNÁNDEZ & P. GÓMEZ (9-12 de abril de 2012). El marco jurídico de la igualdad de oportunidades en ciencia y tecnología. *III Foro Nacional Interdisciplinario Mujeres en Ciencia, Tecnología y Sociedad*. San Carlos de Bariloche, Argentina: CONICET.
- MANASSERO MAS, M. A. & A. VÁSQUEZ ALONSO (2003). Los estudios de género y la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación N.º 330*, 251-280.
- MARSHALL, H. & M. ARNOT (2008). *Globalizing the School Curriculum: Gender, EFA and Global Citizenship Education*. DFID. University of Cambridge. RECOUP Working Paper 17. Disponible en: <http://CEID.EDUC.CAMAC.UK/publications/WP17-MA.pdf>
- MARTÍN ROJO, L. (1996). Lenguaje y género. Descripción y explicación de la diferencia. *Signos. Teoría y Práctica de la Educación N.º 16*, 6-17.
- MENDICK, Heather & M. P. MOREAU (2013). New Media, Old Images: Constructing Online Representations of Women and Men in Science, Engineering and Technology. *Gender and Education*, 325-339.
- MENDOZA, R. (1996). *Para relacionarnos mejor. Fascículos para trabajar la discriminación de género a través del currículo escolar en la Secundaria*. 3.º-5.º de Secundaria. Lima: TAREA.
- MENDOZA, R. & L. SIME (1996). *Guía de la serie "Fascículos para trabajar la discriminación cultural y de género"*. Lima: TAREA.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2008). *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular*. Lima: Ministerio de Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2010). *Orientaciones para el trabajo pedagógico del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente*. Lima: Ministerio de Educación.
- MINISTERIO DE LA MUJER Y POBLACIONES VULNERABLES (2012). *Plan Nacional de Igualdad de Género*. Lima: MIMP.
- MRKIC, S. T. (2010). *World's Women 2010. Trends and Statistics*. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs.

- MUJICA, R. M. (2006). La promoción de la equidad de género en las escuelas rurales de Quispicanchi, Cusco. En P. Ames, *Las brechas invisibles: desafíos para una equidad de género en la educación* (pp. 287-302). Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- MUÑOZ, F.; P. RUIZ-BRAVO & J. L. ROSALES (2006). Género y políticas educativas en el Perú, 1990-2003. En P. Ames, *Las brechas invisibles: desafíos para la equidad de género en la educación* (pp. 71-100). Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- NACIONES UNIDAS (1995). *Informe de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer. Beijing, 4 al 15 de septiembre de 1995*. Beijing: ONU.
- NUÑO ANGÓS, T. (2000). Género y ciencia. La educación científica. *Revista de Psicodidáctica N.º 9*, 183-214.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS, OECD (2013). *PISA 2012 Results in Focus. What 15 Year-Old Know and What They Can Do with what They Know*, vol. I.
- OLIART, P. (2011). *Políticas educativas y la cultura del sistema escolar en el Perú*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos / TAREA.
- PEASE D., M. A. (2012). Mitos y realidades sobre los adolescentes y su aprendizaje. “*La Secundaria que queremos construir*”. *Ciclo de conversatorios*. Lima: Ministerio de Educación.
- PÉREZ SEDEÑO, E. (2003). *Mujeres en la historia de la ciencia*. Barcelona: Instituto de Filosofía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- PORTO CASTRO, A. M.; J. CAJIDE VAL; M. J. MOSTEIRO GARCÍA; M. D. CASTRO PAÍS; M. S. SIERA & M. E. SOBRINO FERNÁNDEZ (2012). *Expectativas de éxito y percepción de competencias en ciencia y tecnología en alumnas y alumnos de bachillerato*. Recuperado el 28 de abril de 2014 de Memorias IX Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género: <http://www.oei.es/congresoctg/memoria/pdf/2PortoCastro.pdf>
- QUINECHE MEZA, D. (2010). El aprendizaje de la ciencia en los escolares. En M. Marticorena, *La enseñanza de las Ciencias Naturales. Reflexiones y estrategias pedagógicas* (pp. 85-118). Lima: Derrama Magisterial.
- RENNIE, L. J. (1998). Gender Equity, Toward Clarification and a Research Direction for Science Teacher Education. *Journal of Research in Science Teaching* vol. 35, N.º 8, 951-961.
- RODRÍGUEZ, A. (2009). *Mujeres ingenieras. Entre cascos y prejuicios. Relaciones de género en la formación científica universitaria*. (Tesis de maestría en Sociología). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- ROSALES, J. L. (2010). Los discursos sobre el cuerpo en el currículo oficial: una aproximación al Diseño Curricular Nacional. *Revista Educación*, 47-66.
- SCANTLEBURY, K. (2012). Still Part of the Conversation: Gender Issues in Science Education. En B. J. Fraser, K. G. Tobin & C. J. McRobbie, *Second International Handbook of Science Education* (pp. 499-512). Springer International Handbooks of Education.
- SCHIEBINGER, L. (1999). *Has Feminism Change Science?* Cambridge: Harvard University Press.

- SCOTT, J. (1990). El género: una categoría útil para el análisis histórico. En J. Amelang & M. Nash, *Historia y género: las mujeres en la Europa moderna y contemporánea* (pp. 23-56). Valencia: Ediciones Alfons El Magnanim.
- SECRETARÍA NACIONAL DE LA JUVENTUD, SENAJU (2011). *Perú: resultados finales de la Primera Encuesta Nacional de la Juventud 2011*. Lima: SENAJU.
- SOLSONA, N. (2007). Química y alquimia en la cocina. En S. D. CCOO, *Incorporamos el lila al currículo educativo: las mujeres también cuentan. VI Encuentro de las Secretarías de la Mujer* (pp. 93-104). Madrid: Federación de Enseñanza de Comisiones Obreras.
- TAREA ASOCIACIÓN DE PUBLICACIONES EDUCATIVAS (1998). *Ampay género: video para trabajar la discriminación de género*. Lima: TAREA.
- THE MYRA SADKER FOUNDATION (s.f.). *The Myra Sadker Foundation*. Recuperado el 4 de mayo de 2014 de <http://www.sadker.org/curricularbias.html>
- TOVAR, T. (1997). *Las mujeres están queriendo igualarse. Género en la escuela*. Lima: TAREA.
- TOVAR, T. (1998a). *Cuando Juan y Rosa van a la escuela*. Lima: TAREA.
- TOVAR, T. (1998b). *Sin querer queriendo. Cultura docente y género*. Lima: TAREA.
- UGARTE, D. (2006). Adolescentes de la escuela pública: una mirada desde el género y la etnia. En P. Ruiz-Brazo & J. L. Rosales, *Género y Metas del Milenio* (pp. 97-138). Lima: PNUD Perú / UNIFEM / UNFPA.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA; UNESCO (2012). *Atlas mundial de la igualdad de género en la educación*. París: UNESCO.
- VADI-FANTAUZZI, J. C. (2009). *Género y discurso: análisis crítico del discurso en el contenido de los textos escolares de duodécimo grado del área de español y sus implicaciones para el currículo*. San Juan: Universidad de Puerto Rico.
- VALDIVIA LÓPEZ, B. C. (2003). *Entre libros y máquinas: la orientación y elección vocacional en la secundaria técnica*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

# **Anexos**

## 1. Guía de observación de libros de texto

Fecha de registro: .....
IE: .....
Curso: .....
Grado: .....
Título del texto: .....
Editorial: .....
Autor/a/es/as: .....
Año de edición: .....
Lugar de edición: .....

	MUJERES		HOMBRES	
	Imagen	Texto	Imagen	Texto
1. ¿Cuántas veces se nombran con su nombre propio?				
2. ¿Cuántas veces aparecen como protagonistas de una acción?				
3. ¿Cuántas veces aparecen realizando trabajos remunerados?				
4. ¿Cuántas veces aparecen realizando trabajos no remunerados?				
5. ¿Cuántas veces aparecen en puestos de responsabilidad?				
6. ¿Cuántas veces aparecen en puestos de subordinación?				
7. ¿Cuántas veces aparecen en ámbitos relacionados con la ciencia, la técnica y las nuevas tecnologías?				
8. ¿Cuántas veces aparecen en actividades relacionadas con el ocio (deporte, lectura, cine, viajes...)?				
9. ¿Cuántas veces aparecen como objetos sexuales?				

## 2. Guía de entrevista para estudiantes

Fecha de registro: .....

IE: .....

### Introducción

Mi nombre es Irma Miyagi y estoy haciendo una investigación sobre equidad de género en el curso de CTA de primero de Secundaria. Mi interés consiste en analizar los factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología en un grupo de alumnas del primer año de Secundaria en su escuela. Esta investigación forma parte del trabajo de tesis para la maestría de Género de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

### Información general

Nombre: .....

IE: .....

Grado: ..... Sección: .....

¿Qué edad tienes? .....

¿Dónde naciste? .....

¿Dónde vives? .....

¿Con quién vives? (papá, mamá, número de hermanos), .....

¿Eres el/la mayor? ..... ¿Cuál? .....

¿Qué haces para divertirte?, ¿a qué juegas? .....

¿Qué te gusta de tu colegio?, ¿tus profesores/as y compañeros/as? .....

¿Qué cursos del colegio te gustan más / no te gustan?, ¿por qué? .....

¿En qué cursos tienes mejores notas? .....

¿Cómo te evalúas como alumno/a? Si pudieras ponerte una nota, ¿cuánto te pondrías? .....

### I. Contenidos e imágenes del curso de CTA desde la equidad de género

1. ¿Qué te parece el curso de CTA?, ¿te gusta?, ¿por qué?
2. ¿Qué te enseñan en el curso de CTA?, ¿qué te gusta más y qué te gusta menos?
3. ¿Quién es tu profesor/a?, ¿cómo enseña su clase?, ¿explica o dicta solamente?, ¿hacen trabajos grupales, experimentos?, ¿qué medios usa? (por ejemplo, el laboratorio, maquetas, videos, otros).

4. ¿Cómo te imaginas a una persona que se dedica a las ciencias? Imagínate a una persona que se dedica a las ciencias. Especifica si es hombre o mujer, su edad, lo que hace, su lugar de trabajo, la manera en que otras personas lo/la ven, si está feliz y por qué. Si no se imaginó a una mujer en la ciencia, pedir que se la imagine de la misma manera pero que detalle las diferencias entre hombres y mujeres.
5. ¿Qué te parece el texto de CTA?, ¿tiene contenidos e imágenes interesantes?, ¿te sirve para aprender?
6. ¿Has visto imágenes de mujeres y hombres?, ¿qué hacen?, ¿hay historias sobre ellos y ellas? Si hay menos imágenes de mujeres, ¿a qué crees que se debe?
7. ¿Alguna vez tu profesor/a te ha dicho personalmente o en grupo que los hombres o las mujeres son mejores en ciencias?, ¿cuán hábiles son mujeres y hombres para las ciencias?

## II. Valoraciones sobre las habilidades en las chicas vinculadas a las ciencias

8. ¿Quién tiene mejor rendimiento en el curso de CTA?, ¿chicos o chicas?, ¿por qué?
9. ¿Las chicas tienen más o menos conocimientos y habilidades en ciencias que los chicos?, ¿por qué? (por ejemplo, el uso de instrumentos en el laboratorio o en los experimentos).
10. Se dice que las chicas:
  - a. Se interesan menos por los temas del curso de CTA; por ejemplo, que a ellas no les gusta hacer experimentos o usar herramientas como el microscopio. ¿Crees lo mismo?, ¿por qué?
  - b. Son menos curiosas; no les gusta averiguar por qué las cosas funcionan, por ejemplo. ¿Crees lo mismo?, ¿por qué?
  - c. Tienen más dificultades para ubicarse en el espacio, que a veces se pierden y no conocen cómo ir a algún lugar. ¿Crees lo mismo?, ¿por qué?
  - d. Tienen más miedo de experimentar y probar cosas nuevas como los celulares modernos o los motores de los carros. ¿Crees lo mismo?, ¿por qué?
11. ¿Crees que las chicas podrían llegar a ser científicas de prestigio en el futuro?, ¿por qué?
12. ¿Has observado compañeras que son buenas en ciencias? Descríbelas.

## III. Interacciones en el aula

13. ¿Con quiénes se lleva mejor tu profesor/a: con alumnos o alumnas?, ¿por qué?
14. ¿Cómo se dirige el profesor/a sus alumnos/as?, ¿a quiénes da la palabra con más frecuencia: a chicos o a chicas?, ¿por qué?
15. ¿A quiénes les da tu profesor/a tareas en el aula (ejemplos: limpiar, recoger herramientas, cuadernos, repartir material, levantar objetos pesados, etcétera): a hombres o mujeres?, ¿por qué?
16. A veces hay chicas que no levantan la mano o no hablan en clase. ¿Tu profesor/a hace algo para que participen más?, ¿cómo?
17. Cuando hay que hacer un experimento:

- a. ¿Quiénes son voluntarios: chicos o chicas?
  - b. ¿A quiénes llama tu profesor/a para que los realice?
  - c. ¿Quiénes los realizan mejor: chicos o chicas?
18. ¿Cómo se tratan tus compañeros y compañeras en el aula, en el laboratorio?, ¿quiénes realizan las actividades: los chicos o las chicas?
  19. Cuando tienes que hacer un trabajo en grupo, ¿con quién trabajas mejor: con los chicos, las chicas, o en grupos mixtos?, ¿por qué?
  20. Cuando las chicas trabajan en grupos solo de chicas, ¿qué hacen? (por ejemplo, se prestan las cosas, una manda a las demás, las que saben enseñan a las que no saben, avanzan más rápido, etcétera).
  21. Si quisieras mejorar tus clases de CTA, ¿qué mejorarías?

### **I. Preguntas finales**

22. ¿Qué te ha parecido la entrevista?, ¿por qué?
23. ¿Hay algo más que quieres decir?, ¿algo que te parece importante y que me he olvidado de preguntar?
24. ¿Hay alguna pregunta que me quisieras hacer?

Agradecer y decirles que tal vez les busques otra vez para completar, aclarar, etcétera, y que se sientan libres de comunicarse contigo (dar teléfono, e-mail) si desean añadir algo, o si desean recomendarte textos o personas a quienes debas entrevistar.

### 3. Guía de entrevista para docentes

Fecha de registro: .....

IE: .....

#### Introducción

Mi nombre es Irma Miyagi y estoy haciendo una investigación sobre equidad de género en el curso de CTA de primero de Secundaria. Mi interés consiste en analizar los factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología en un grupo de alumnas del primer año de Secundaria en su escuela. Esta investigación forma parte del trabajo de tesis para la maestría de Género de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

#### Información general

Nombre: .....

Sexo: .....

Edad: .....

Educación: .....

Colegio: .....

Educación Superior: .....

¿Por qué se especializó en CTA?, ¿hubo alguna influencia en particular? .....

¿Cómo era de estudiante?, ¿por qué se dedicó a enseñar y en especial CTA? .....

Tiempo en la IE: .....

Especialidad que enseña: .....

Años en los que enseña: .....

Estado civil: .....

Hijos/as (número, sexo y edades): .....

#### 1. Contenidos e imágenes del curso de CTA desde la equidad de género

1. ¿Qué factores cree usted que influyen de manera positiva o negativa en la educación en ciencias, en particular en las chicas?
2. ¿Qué le parece la enseñanza de las ciencias a nivel escolar, en Secundaria en particular?, ¿en su escuela?
3. ¿Qué enseña en el curso de CTA en primero/segundo de Secundaria?, ¿sigue el currículo oficial?
4. ¿Cómo organiza su clase? Si no menciona, preguntar específicamente por objetivos, contenidos, metodología, medios y materiales, y evaluación.

5. ¿Qué medios usa para la enseñanza? (por ejemplo, el laboratorio, maquetas, videos, otros).
6. ¿Qué recursos debería tener para una enseñanza adecuada?
7. ¿Qué ideas e imágenes sobre hombres y mujeres se enseñan en el curso de CTA?, ¿usted las enseña también o enseña otras?, ¿cuáles?
8. ¿Qué le parece el texto oficial de CTA?, ¿cómo se representa a las mujeres y hombres en general, y con relación a la ciencia en particular?
9. ¿El diseño curricular en ciencias en el nivel secundario incorpora o no la perspectiva de género en sus objetivos y contenidos?, ¿cómo se reflejan estos contenidos en el texto oficial de Ciencia, Tecnología y Ambiente del primer/segundo años de Secundaria?
10. ¿Cree que el curso de CTA cumple con el eje transversal de equidad, en particular la equidad de género?, ¿de qué manera?
11. ¿Ha recibido capacitación pedagógica en CTA y en particular sobre género?, ¿qué le pareció y qué es lo que más recuerda?, ¿le pareció útil?, ¿cómo la incorpora?

## **II. Valoraciones sobre las habilidades en las chicas vinculadas a las ciencias**

12. ¿Quién tiene mejor rendimiento en el curso de CTA: chicos o chicas?, ¿por qué?
13. ¿Las chicas tienen más o menos conocimientos y habilidades en ciencias que los chicos?, ¿por qué? (por ejemplo, el uso de instrumentos en el laboratorio o en los experimentos).
14. Se dice que las chicas:
  - a. Se interesan menos por los temas del curso de CTA. ¿Cree lo mismo?, ¿por qué?
  - b. Son menos curiosas. ¿Cree lo mismo?, ¿por qué? (por ejemplo, en temas vinculados al curso u otros sobre ciencia en general).
  - c. Tienen más dificultades para ubicarse en el espacio. ¿Cree lo mismo?, ¿por qué?
  - d. Tienen más miedo de experimentar. ¿Cree lo mismo?, ¿por qué?
15. ¿Ha observado usted habilidades e interés para las ciencias en sus alumnas? Descríbalas.
16. ¿Qué factores facilitarían que las chicas con interés y habilidades para las ciencias logren desarrollarse en el campo de las ciencias en el futuro? Descríbalas.

## **III. Interacciones en el aula**

17. ¿Cómo se dirige a sus alumnos/as?, ¿a quiénes da la palabra con más frecuencia: a hombres o a mujeres?, ¿por qué?
18. ¿Quiénes observa que trabajan mejor: grupos de chicos solos, de chicas solas o mixtos?, ¿por qué?
19. ¿Quiénes participan, preguntan más: chicos o chicas?
20. ¿Qué hace cuando participan más chicos que chicas o viceversa?, ¿cómo procura que las chicas participen más?
21. ¿Cómo se relacionan sus alumnos y alumnas en el aula, en el laboratorio?

22. ¿Cómo organiza las tareas en el aula como limpiar, recoger herramientas, cuadernos, repartir material, levantar objetos pesados, etcétera? ¿Se las encarga a hombres o a mujeres?, ¿por qué?
23. Cuando hay que hacer un experimento:
  - a. ¿Quiénes son voluntarios: chicos o chicas?
  - b. ¿A quiénes llama usted para que los realice?
  - c. ¿Quiénes lo realizan mejor: chicos o chicas?
24. ¿Ha observado diferencias en el desempeño entre sus estudiantes mujeres y hombres?
25. ¿Cree que es importante promover la equidad de género en el aula? Si es así, ¿cómo se podría hacer, con qué acciones?
26. ¿Qué cree que se puede hacer para lograr la equidad de género en la ciencia en general?

#### **IV. Preguntas finales**

27. ¿Hay algo más que usted quiera añadir?, ¿algo que le parece importante y que me he olvidado preguntar?
28. ¿Hay alguna pregunta que usted me quisiera hacer a mí?

Agradecer y decirles que tal vez les busques otra vez para completar, aclarar, etcétera, y que se sientan libres de comunicarse contigo (dar teléfono, e-mail) si desean añadir algo, o si desean recomendarte textos o personas a quienes debas entrevistar.

## 4. Guía de observación

Fecha:	.....
IE:	.....
Curso:	.....
Grado:	.....
Título de la actividad:	.....
Turno:	.....
Nombre del (de la) docente:	.....
Número total de participantes en sesión	
Hombres:	.....
Mujeres:	.....
Tiempo observado:	.....

## Componentes del escenario

### 1. El escenario físico del aula

Dimensiones

.....

Características del ambiente (ventilación, iluminación, color, ruidos, temperatura)

.....

Descripción de mobiliario

.....

### 2. Los actores del escenario: docentes /alumnos y alumnas

Vestimenta (accesorios personales/arreglo)

## Los componentes de la interacción

### 3. Referentes empíricos

Actividades (en aula, laboratorio, otro; exposición, trabajo en grupo, etcétera)

.....

Desplazamientos de los actores (observar por qué)

.....

¿Cómo se estimula el accionar de las y los alumnos?

.....

¿Cómo responde el/la docente a la participación de las acciones de los alumnos y alumnas?

.....

Eventos que alteran el desarrollo habitual de la interacción en el aula

.....

### 4. Referentes pedagógicos

Modos de relación profesor alumno/a

.....

Pasos y procedimientos en el aula

.....

Participación de los alumnos/as

.....

Sus intervenciones y comentarios

.....

Sus intervenciones luego de las intervenciones de las y los alumnos

.....

Reacción del (de la) docente frente a comportamientos de chicos y chicas

.....

Observaciones finales

.....



SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LOS TALLERES GRÁFICOS DE

**TAREA ASOCIACIÓN GRÁFICA EDUCATIVA**

PASAJE MARÍA AUXILIADORA 156-162 — BREÑA

CORREO E.: [tareagrafica@tareagrafica.com](mailto:tareagrafica@tareagrafica.com)

PÁGINA WEB: [www.tareagrafica.com](http://www.tareagrafica.com)

TELÉF. 332-3229 FAX: 424-1582

JUNIO 2018 LIMA — PERÚ



A partir del análisis de la enseñanza del curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), asignatura que se imparte en el nivel secundario de la Educación Básica Regular, en dos escuelas emblemáticas, la autora demuestra cómo es que tanto en los textos como en la enseñanza de esta materia se reproducen los estereotipos de género tradicionales, especialmente en los libros oficiales del curso de primero y segundo de Secundaria, que contienen imágenes y contenidos sexistas y donde, por ejemplo, las figuras vinculadas al desarrollo científico —las ingenierías, por ejemplo— son masculinas y las mujeres asumen roles subordinadas como asistentes. O en carreras asociadas a lo femenino como obstetricia, enfermería y trabajo social, entre otras. Asimismo, las mujeres son representadas en actividades reproductivas en el espacio privado. No obstante, también se observa cómo en las escuelas públicas que han sido objeto de estudio se perfilan algunos discursos y prácticas docentes que se orientan por una educación igualitaria en el campo de la ciencia y la tecnología.

Vale destacar la exhaustiva revisión bibliográfica que analiza Miyagi sobre los estudios que se han realizado sobre la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva de género a nivel nacional e internacional, así como el marco teórico del que se sirve para este estudio y la aproximación metodológica que parte de considerar la localización y el posicionamiento desde el que se investiga.

ISBN: 978-9972-235-78-8

