

INVESTIGACIONES

Identificación y caracterización de las creencias de docentes hombres y mujeres acerca de la relación ciencia – género en la educación científica

Identification and characterization of the beliefs of male and female teachers about the science-gender relationship in scientific education

Johanna Camacho González

Departamento de Estudios Pedagógicos, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad de Chile.
Correo electrónico: jpcamacho@uchile.cl

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue identificar y caracterizar las creencias del profesorado de ciencias acerca de la relación ciencia – género. Para esto, se realizaron análisis estadísticos e interpretativos de los datos recolectados a través de un cuestionario que tenía 61 ítems distribuidos en 3 modelos de género: neutro, amigable y sensible. Se concluye que las creencias sustentan la visión de sexo invariante, reconocen la diferenciación biológica del estudiantado según su sexo, sustentan visiones tradicionales de la actividad científica en las que incluyen la participación de hombres y mujeres, identifican como muy importante la perspectiva de género desde afuera (currículo) y poco importante las actividades de su ámbito didáctico (enseñanza de los contenidos científicos). A partir de estas conclusiones se propone abrir nuevos espacios de reflexión e investigación de la perspectiva de género en la educación científica que contribuyan al campo y enriquezcan la formación del profesorado de ciencias.

Palabras Clave: creencias, profesorado de ciencias, género, naturaleza la ciencia.

ABSTRACT

This study aims to identify and characterize different science teacher beliefs concerning the science-gender relationship. Statistical analysis and the interpretation of results was carried out on the data obtained, acquired by a survey composed by sixty-one items organized in three gender models: neutral, friendly, and sensitive. Our conclusions support that beliefs sustain the sex-invariant notion, recognize biological differences within students based on their sex, maintain traditional understanding of the scientific activities involving the participation of men on women, identify the perspective on gender as as very important from outside (the curriculum), and identify as a less important activity within the pedagogic-didactical scope (teaching of scientific content). Based on these conclusions, we propose opening new spaces for reflection and research on the gender-perspective of science education that offer relevant contributions to the field and enrich science teacher training.

Key words: beliefs, science teacher, gender, nature of science.

1. INTRODUCCIÓN

La relación ciencia, género y educación en la actualidad es considerado como un aspecto fundamental en el desarrollo de la sociedad. La UNESCO ha propuesto este tema como objetivo prioritario (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2009); también la ONU en el año 2000 lo estableció como uno de los objetivos del Desarrollo del Milenio y las Naciones Unidas, lo definieron como el tercer objetivo fundamental para el año 2015 (United Nations, 2000). No obstante a estos propósitos generales, en el marco de la educación científica dicha relación se ha considerado de manera paulatina como un área de investigación y formación, especialmente en Estados Unidos, España, Inglaterra, Noruega y Suecia (Camacho, 2013a; Batista et al., 2012). La investigación en América Latina aún es muy baja con respecto a los demás países y la producción de artículos científicos al respecto es escasa en comparación con otras temáticas de la educación científica (Scantlebury, 2012).

Según la revisión realizada por Camacho (2013a), la relación ciencia – género ha sido abordada en la investigación, desde distintos niveles: estructural, simbólico e individual, de acuerdo con la propuesta de Risman y Davis (2013). Durante las décadas 80's y 90's se empezaron a manifestar declaraciones de la importancia que tiene la perspectiva de género para la educación científica, en particular para dar cuenta de las diferencias en los rendimientos escolares de chicos y chicas, al respecto, se propusieron iniciativas a nivel estructural y políticas públicas principalmente enfocadas hacia la equidad y acceso de las mujeres en la educación (Scantlebury y Baker, 2007; Scantlebury, 2012). A finales del Siglo XX además se desarrollaron investigaciones que buscaban determinar algunos factores explicativos de esta situación y que son relacionados con el sistema escolar. Investigaciones sobre el profesorado, las actitudes científicas, motivaciones hacia las ciencias, análisis de los currículos, análisis de las expectativas, vocaciones científicas, cuyos resultados manifestaron la necesidad de proponer diferentes estrategias para reestructurar la educación científica desde la diversidad y multiculturalidad. A partir del año 2000, varias investigaciones estuvieron orientadas a levantar perspectivas teóricas que permitieran comprender esta relación, en particular sustentadas desde visiones epistemológicas socioconstructivistas y feministas. En las investigaciones realizadas a partir del año 2010, se ha transitado más hacia un nivel simbólico, en relación al profesorado y se propone analizar con mayor énfasis sus creencias y además de la perspectiva de género, se tienen en cuenta otros aspectos socioculturales como: raza, etnia, religión, sexualidad, nivel socio económico, los que se detallan a través de estudios de caso o con pequeños grupos.

Esta discusión no se ha desarrollado de la misma manera en todos los países, lo que sustenta la idea que para algunos países el tema del género en la educación científica, no tiene la misma importancia que en el área de lenguaje y matemáticas (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2012). Particularmente, en Chile el género ha tomado importancia como un factor que determina el aprendizaje científico, relacionado con el nivel socioeconómico (Cabezas, 2010) o incluso al controlarlo como una variable (Treviño, Donoso y Bonhomme, 2009). Las evaluaciones nacionales e internacionales del sistema educativo han dejado en evidencia la dificultad que tienen las estudiantes chilenas, durante el proceso de escolarización para alcanzar buenos desempeños en el área de las ciencias (Agencia de Calidad de La Educación, 2013; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2012).

Otros antecedentes desde la literatura especializada demuestran la necesidad global de considerar este aspecto para comprender la participación y permanencia de las mujeres en el ámbito de las ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas (STEM en inglés). Dentro de este contexto, se identifica como factor fundamental para asumir los retos y desafíos de la educación en ciencias en la actualidad, el rol del profesorado, ya que varias investigaciones han demostrado que las y los docentes a través del discurso y quehacer profesional, de manera consciente o no, influye en los aprendizajes científicos (Catalán, García, Piedra y Vega, 2011; Scantlebury y Martin, 2010; Scantlebury y Baker, 2007), en la motivación y los intereses del estudiantado (Chiu, 2010; Uitto et al., 2011), así como en la percepción que puede tener el estudiantado con respecto a la aplicabilidad de las ciencias en la vida cotidiana (Brickhouse, Lowery, y Schultz, 2000) y los estereotipos de género en el aula (Fernández, Porta, Rodríguez, Solsona, y Tarín, 1995; Bianchini, Cavazos, y Helms, 2000; Izquierdo, García y Solsona, 2009; Buccheria; Gürbera y Brühwiler, 2011; Krapp y Prenzel, 2011) y en los libros de texto (Elgar, 2007; Duarte, 2010). Según otras investigaciones, las y los docentes cumplen una función fundamental en los procesos de socialización en el aula (Barber y Mousher, 2007; Labudde et al., 2000; Servicio Nacional de la Mujer, 2009; Treviño et al., 2009; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2012), por lo que se consideran un aspecto clave para mejorar la relación ciencia-género en la educación científica y por ello, se propone estudiar sus creencias como un aspecto fundamental, para comprender el aula como un espacio socio cultural donde se construyen y discuten conocimientos escolares (Organización de Estados Iberoamericanos, 2008).

2. MODELOS TEÓRICOS ACERCA DE LA RELACIÓN CIENCIA – GÉNERO EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

En primer lugar, es necesario considerar la diferenciación conceptual entre sexo y género, porque a veces se utilizan indistintamente. Según Meyer (2010), el sexo corresponde a una categoría biológica y política en orden a categorizar y reconocer varios tipos de cuerpo. Es decir, una característica de un organismo en relación con la capacidad reproductiva, que incluye aspectos como los órganos genitales, la constitución cromosómica, las hormonas y los órganos reproductivos. El género en cambio es un atributo social y relacional, que marca nuestros cuerpos para pertenecer a una de las categorías sociales, así se entiende que se considera de manera compleja un conjunto de situaciones relacionadas que describen cómo nos identificamos y cómo interactuamos con el mundo (Meyer, 2010). Entonces, para comprender la noción de género es necesario considerarlo como sistema de organización social, como proceso dinámico de representación y como aspecto de identidad personal.

Meyer (2010) describe siete teorías para comprender la perspectiva de género en la Educación: 1. Teoría Democrática de la Educación; 2. Pedagogía Crítica; 3. Pedagogía Feminista; 4. Educación multicultural; 5. Justicia Social; 6. Educación Antipresiva y 7. Pedagogía *Queer*. Sin embargo, en el ámbito de la Educación Científica se toma como punto de partida la Pedagogía Feminista, particularmente hacia la Teoría Crítica Feminista de la ciencia, de tal manera de comprender cómo la perspectiva de género afecta las investigaciones en el área (Sinnes, 2006). Esta perspectiva, considera algunos aspectos de la educación multicultural orientados hacia la igualdad de oportunidades educativas para estudiantes, en donde se incluyen contribuciones de individuos y culturas que han estado

fuera de las redes euro céntricas cristianas, considerando además la diversidad de razas, etnias, idiomas y religión, además del sexo y género (Meyer, 2010).

Teniendo en cuenta estas bases teóricas y según la propuesta de Sinnes (2006), se describen a continuación tres modelos de género, para poder comprender la relación ciencia – género en las creencias del profesorado.

2.1. MODELO DE GÉNERO NEUTRO O INCLUSIVO. *LAS CHICAS Y LOS CHICOS SON IGUALES EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA*

Este modelo se basa en el supuesto de igualdad entre hombres y mujeres, no obstante tiene en cuenta que las mujeres pueden construir el mismo conocimiento científico que los hombres, siempre y cuando tenga el mismo rigor y objetividad, propio de la actividad científica. Según señala Sinnes (2006), este modelo se basa en la idea implícita que la perspectiva sexo-género en la actividad científica no impacta la producción de conocimiento científico. De haber algún sesgo en la investigación, podría deberse más al poco rigor metodológico que al sexo-género de la persona que investiga. Así, se comprende que la ciencia es objetiva, se omiten alusiones al sexo o roles de hombres y mujeres y, se entiende que los chicos y las chicas son igual de relevantes. Este modelo supone que no es necesario considerar la perspectiva de género en la educación científica y desde allí, se evidencia que el currículo y los materiales educativos como los textos escolares, no hagan alusiones referidas al sexo-género, además se justifica el uso del lenguaje masculino como genérico y, el igual trato para chicos y chicas en la clase. Además, se fomenta la pasividad y el conformismo de sus estudiantes de sexo femenino, mientras que al mismo tiempo, valoran la independencia e individualidad de sus estudiantes varones (Andersson, 2012). Acerca de la actividad científica, se valoran más las características (objetiva, racional, inductiva, neutra y analítica) que proyectan una imagen estereotipada masculina y donde, los aspectos relacionados con el contexto valórico, social y cultural (heterogeneidad ontológica, interacción mutua, aplicabilidad a las necesidades) actualmente más promovidos por la UNESCO (2009), son menos reconocidos.

2.2. MODELO DE GÉNERO AMIGABLE CON LAS NIÑAS. *LAS CHICAS Y LOS CHICOS SON DIFERENTES EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA*

Este segundo modelo, se sustenta una mirada diferenciada de las personas en función de su sexo-género, la cual puede explicarse por factores sociales y biológicos. Así, se comprende que las mujeres aplican diferentes métodos a la investigación científica y por tanto, la actividad científica que construyen tiene otras características, como señala Roser (1990, citada en Sinnes, 2006) las mujeres tienen distintos modos de producir ciencia y avanzan hacia una ciencia más responsable socialmente. Estas ideas del modelo amigable, están relacionadas con el hecho de considerar que las mujeres han estado alejadas de la ciencia por factores históricos, políticos y sociales y esto, ha hecho que ellas estén en una situación de desventaja. A partir de esto, se justifican algunas iniciativas a fin de visibilizarlas como: programas que faciliten el ingreso y permanencia en el sistema educativo a nivel escolar y universitario, incentivos a su trabajo e iniciativas, incorporación de algunas biografías y aportes de mujeres científicas en el currículo, especial atención a sus aprendizaje, intereses, motivaciones, rendimiento escolar, educación diferenciada para chicas y para chicos. Un

inconveniente con esta mirada amigable con las chicas, en acuerdo a lo que destaca Sinnes (2006), puede ser el efecto que produzca en los chicos, en especial en quienes tengan problemas de aprendizaje en la ciencia.

2.3. MODELO DE GÉNERO SENSIBLE. *EXISTEN DIFERENCIAS ENTRE PERSONAS DEL MISMO SEXO-GÉNERO, ASÍ COMO ENTRE PERSONAS DE DISTINTO SEXO-GÉNERO*

Este último modelo se basa en posturas post-modernas del feminismo, en donde la categoría de mujer no sólo corresponde a la perspectiva biológica sino además al contexto social, así se reconoce que las mujeres, al igual que los hombres, no son un grupo homogéneo, por lo tanto no interpretan el mundo de la misma manera y así comprenden la ciencia como un conocimiento situado, todas las historias incluyendo historias científicas, son funciones de la política y la contextualización de la persona que realiza la investigación, es imposible tener una única verdad. Dentro de este modelo de género sensible se asume que, las diferencias entre estudiantes del mismo sexo podrían ser tan importantes como las que hay entre el estudiantado de otros sexos. Es decir, está centrado en el estudiantado desde una perspectiva integral y formativa en todo aspecto (Bearlin, 1990). La o el estudiante se entiende como persona diversa que construye su identidad, la cual también es parcialmente definida y limitada por otros aspectos como la raza, etnia, cultura, lenguaje y clase social. Esto supone reconocer características masculinas y femeninas en las personas que no necesariamente estén determinadas por su sexo biológico (Sinnes, 2006). En este modelo, además se tiene en cuenta la educación científica multicultural porque se considera relevante en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Esto conlleva transformaciones estructurales en la educación científica a través de cambios en los currículos y programas de formación del profesorado que integren explícitamente las dimensiones sociales, políticas y culturales de la actividad científica; la incorporación de otros sistemas de conocimiento; así como los diferentes puntos de vista que existen en las ciencias; materiales educativos que incluyan el desarrollo científico de minorías y otras culturas; visualizar en la sala de clase que la actividad científica tiene una dimensión humana y que esto influye su desarrollo, además de promover las actividades en grupos mixtos con distintos intereses. No obstante al desafío que propone el modelo sensible, como ideal estado de la educación científica (Sinnes, 2006), puede suponer una problemática al no ser superada la imagen de ciencia tradicional que aún se sigue enseñando, en la cual se sustentan ideas relacionadas con un método específico (inductivo y empirista), más que por las características de las personas que la desarrollan.

3. ANTECEDENTES ACERCA DE LAS CREENCIAS SOBRE LA RELACIÓN CIENCIA – GÉNERO DEL PROFESORADO

Desde la investigación en educación científica, específicamente relacionada con las creencias sobre ciencia-género del profesorado, se ha identificado que estás generalmente se caracterizan por ser androcentricas.

El androcentrismo constituye una mirada centrada en el hombre, lo que conlleva a una imagen de ciencia distorsionada y empobrecida de la realidad que oculta las relaciones de poder y de posesión del orden simbólico masculino sobre las mujeres. Supone, además la

imposición de modelos únicos y arquetípicos de <<ser>>: un único modelo masculino y un único modelo femenino, enfrentados por oposición (González y Lomas, 2006: 223).

Según las investigaciones de Manassero y Vásquez (2003); Chetcuti (2009); Lynch y Nowosenetz (2009); Camacho (2013b), se considera que la visión androcentrica es sustentada en la concepción más tradicional de la ciencia (objetiva, racional, inductiva, individual, neutral, experimental, analítica y competitiva) y proyectan una imagen estereotipada masculina en donde, los aspectos relacionados con el contexto valórico, social y cultural (heterogeneidad ontológica, interacción mutua, aplicabilidad a las necesidades, contextualización), actualmente relacionados con la alfabetización científica y tradicionalmente asociados con lo femenino, son menos reconocidos. En un estudio de caso en Chile, se encontró que esta visión tradicional de ciencia conlleva a comprender el éxito de la actividad científica relacionado con “el rol exitoso del hombre de ciencia, el sabio, el científico, en relación a la producción y acumulación de conocimiento científico, se otorga mayor valor al trabajo científico proveniente de un hombre, además por ser el más conocido” (Camacho, 2013b: 334). Además, se ha encontrado que el profesorado en general conoce poco sobre el aporte de las mujeres científicas, esto ha sido señalado desde la literatura especializada por Solsona (2007), Álvarez (2007) y Camacho (2013b). Generalmente el profesorado reconoce sólo algunos casos de mujeres científicas como María la Judía, Marie Curie y Rosalind Franklin, quienes creen que

se dedicaban a la ciencia a través de la retórica, principalmente por cuestiones más sociales o tradicionales como la salud, la producción de cosméticos, aspectos culinarios, la transmisión de conocimientos a nuevas generaciones, etc [...] mujeres reprimidas, ocultas, razones por la cual hoy se les reconocen sus aportes (Camacho, 2013b: 335).

Y también, que existen algunos atributos que suponen antagonismos en la actualidad entre los roles de mujer y científica: “[...] la mujer científica de hoy tiene características que rompen su rol tradicional, es ambiciosa, competitiva y descuida su familia” (Camacho, 2013b: 334); y entre los roles mujer madre profesional, como lo demuestra la investigación de Lizama (2008) con estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica.

Según Manassero y Vásquez (2003), las y los docentes con una concepción tradicional de la ciencia difícilmente aceptarán el carácter inclusivo (la ciencia para todas y todos) y, cambiará sus prácticas pedagógicas para que dejen de ser excluyentes. Estas creencias asociadas a la diferenciación natural del género en el aula de ciencias, ha identificado dos tipos de estudiantes mujeres a través de estudios internacionales (Alemany, 1992; Chetcuti, 2009) y nacionales (Contreras, 2004): las que se esfuerzan, estudian más, son más ordenadas, organizadas, responsables y las que vienen a conseguir novio, en contraposición de los estudiantes varones quienes tienden a ser más inteligentes, autónomos, activos, competitivos y encuentran la ciencia relevante. Sí bien, ellas pueden tener mejores notas que sus pares varones, esto se debe a características propias y no a sus capacidades cognitivas. Las investigaciones de Alper (1987) y Fernández et al. (1995) con docentes en Inglaterra y España respectivamente, sustentan esta última afirmación, donde tras cambiar el nombre del estudiantado se encontró que la puntuación de las pruebas con nombres de varones era superior a las que tenían nombres de mujeres.

Otros estudios internacionales han hecho énfasis en el sexo del profesorado, ya que se cree que según este se puede desarrollar una forma diferente de interacción en la educación

básica y media (Elstad y Turmo, 2009), al respecto se han identificado tres nociones: El estudio de Einarsson y Granström (2002), confirma la *noción de sexo opuesto* es decir, que las profesoras interactúan más con los estudiantes y que los profesores, tienden a aumentar la interacción con sus estudiantes mujeres después de la adolescencia, de tal manera de equilibrarla con la de los varones. Esto supone, que el docente hombre, presta mayor atención a sus alumnas en la medida en que ellas maduran. Sin embargo, en otras investigaciones como las de Odogwu, Adeyemo, Jimoh y Yewonde (2011) y Simeon y Binta (2010) realizadas en Nigeria, Huang y Fraser (2009) en Australia y Elstad y Turmo (2009) en Noruega, a través de análisis estadísticos, se sustentan la *noción de sexo invariante*, ya que no se evidencian diferencias significativas en las interacciones del profesorado según su sexo, tanto profesores como profesoras ven el tema igual de importante para sus estudiantes hombres y mujeres. En el ámbito nacional los resultados del estudio realizado por el Servicio Nacional de la Mujer (2009) con docentes de 5to a 8vo básico, da cuenta que en general existe una interacción más alta hacia los estudiantes varones por parte de docentes mujeres y hombres, sustentando esta noción de sexo invariante. Por otro lado, la *noción de sexo estereotipado* que según Elstad y Turmo (2009) carece de evidencia empírica, supone la creencia que el sexo del profesorado condiciona el rendimiento del estudiantado de su mismo sexo. En el estudio de caso de Zapata y Gallard (2007), se concluye que si una profesora considera que no tiene potencial como científica por su sexo, entonces esto conllevará a creer que las jóvenes tampoco tienen posibilidad en la ciencia, situación que también destaca Odogwu et al., (2011). Dentro de esta noción también se puede considerar que a las niñas les va mejor en las clases impartidas por mujeres y que los profesores orientan más el trabajo de los chicos. Debido a esta discusión, se proponen estudios longitudinales que permitan comprender además, la influencia de la experiencia del profesorado y el nivel de confianza que tenga el estudiantado con su docente.

La relación entre creencias y sexo del profesorado es importante en esta investigación, dado que el ejercicio docente ha estado fuertemente dominado por las mujeres tanto en el número que ingresan a las carreras de pedagogía (72%) (Servicio de Información de Educación Superior, 2016), como en el número de mujeres profesoras en servicio en todos los niveles escolares (educación preescolar (95.5%); educación básica (75.5%) y educación media (57.5%). En este último nivel el porcentaje de mujeres profesoras que realizan clases de ciencias corresponde al 55% en biología, 30% en química y 15% en física a diferencia de los hombres profesores que mantienen porcentajes similares en las tres áreas científicas (38% en biología, 25% en química y 36% en física) (Ministerio de Educación, 2008).

4. METODOLOGÍA

A partir de los antecedentes anteriores se evidencian pocos estudios en países de la región que permitan conocer las creencias del profesorado acerca de la relación ciencia-género en la educación científica, por tal razón el principal objetivo de esta investigación fue identificar y caracterizar el sistema de creencias del profesorado de ciencias acerca de la relación ciencia-género en la educación científica, estableciendo comparaciones por sexo del profesorado, para comprender cómo se relacionan con las perspectivas teóricas actuales.

Los participantes de este estudio fueron 142 docentes de ciencias de la Región Metropolitana, que se desempeñaban en establecimientos científico-humanistas, mixtos, urbanos. La caracterización de la muestra, se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Caracterización de la muestra (N=142)

	F			F	
	N	%		N	%
Sexo-Género ^a	Disciplina que enseña				
Hombre	46	32	Ciencias Naturales	70	54
Mujer	96	66	Biología	20	15
			Química	21	16
Nivel de enseñanza			Física	18	14
Básica	64	44	Años de experiencia		
Media	79	54	Entre 1 y 10 años	72	50
			Más de 10 años	71	49

^a Las y los participantes de la muestra se identificaron solo dentro de las categorías de sexo-género mujer y hombre.

Siguiendo las investigaciones de Huang y Fraser (2009); Simeon y Binta, (2010) y Odogwu et al. (2011), se propuso un diseño experimental (Corbetta, 2007). La recolección de datos, se llevo a cabo a través del *Cuestionario Creencias sobre ciencia-género en el profesorado (CCGP)*¹, el cual consta de 61 afirmaciones distribuidas aleatoriamente y que estaban relacionadas en igual proporción con los tres modelos teóricos antes descritos (neutro, amigable y sensible). Frente a cada afirmación, el profesorado debía señalar a cuál le otorgaba mayor importancia, importancia o poca importancia, en una escala de 1 a 3 en donde 1 correspondía a la mayor importancia y 3 a la poca importancia. La confiabilidad del conjunto de las afirmaciones correspondientes a cada modelo oscilo entre 0.57 y 0.78. Además, el cuestionario CCGP se validó a través del juicio de expertos y se aplicó a un grupo piloto de 22 personas para eliminar posibles ambigüedades o incoherencias.

Se propuso un análisis de las respuestas de hombres y mujeres, considerando los datos estadísticos, pero teniendo en cuenta para la interpretación de dichos resultados una perspectiva de género que permitiera comprender a qué se debían estas similitudes y diferencias según el sexo. En primer lugar y con el propósito de determinar si existían diferencias estadísticamente significativas según el sexo-género, se efectuaron análisis descriptivos de los resultados de los datos obtenidos a través del cuestionario CCGP,

¹ Diseñado a partir del cuestionario Science Teachers' School Environment Questionnaire (STSEQ) elaborado por Huang y Fraser (2009).

considerando medidas de tendencia central, dispersión y análisis de la normalidad de la distribución de los puntajes. Posteriormente, se realizó un análisis multivariado de la varianza (MANOVA) para examinar las diferencias generales del conjunto del cuestionario CCGP. Dado que el MANOVA no presentó diferencias significativas en general se determinó el Lambda de Wilks para cada escala individual. Para estos análisis estadísticos, se utilizó el Software SPSS STATISTICS VS. 22. En segundo lugar y dado que no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en el conjunto general y tampoco para cada escala individual, se realizó un análisis de carácter descriptivo interpretativo, a partir de los ítems a los que el profesorado le asignada más o menos importancia, a fin de establecer posibles similitudes. A continuación se presentan los resultados para cada uno los análisis propuestos.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1 RESULTADOS GENERALES

De acuerdo con la escala general que se aprecia en los resultados descriptivos de la Tabla 2, se evidencia que tanto los hombres profesores como las mujeres profesoras participantes consideran más importantes aspectos relacionados con el modelo sensible, los hombres profesores además consideran más importante aspectos asociados al modelo neutro, mientras que las mujeres los consideran importantes y en general, ambos creen menos importante cuestiones desde el modelo amigable.

Tabla 2. Resultados Generales en el profesorado

Modelo	Hombre		Mujer	
	N=46		N=96	
	Promedio	D.E	Promedio	D.E
Sensible	1,84	0,25	1,75	0,28
Neutro	1,85	0,24	1,93	0,25
Amigable	2,36	0,21	2,33	0,16

En los resultados de las pruebas estadísticas inferenciales no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el conjunto de creencias del profesorado de ciencias acerca de la relación ciencia-género en la educación científica según el sexo – género del profesorado. Dado estos resultados, se procedió a realizar comparaciones en cada uno de los ítems del cuestionario, a fin de identificar posibles diferencias estadísticas ($p < 0.05$) según el sexo-género. Posteriormente, se analizaron los ítems a los que el profesorado le asignada más o menos importancia a fin de establecer posibles similitudes.

5.2 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS SEGÚN EL SEXO-GÉNERO DEL PROFESORADO

Según los resultados de la Tabla 3, se aprecia que existen diferencias significativas acerca de la noción de ciencia. Los hombres le dan más importancia que las mujeres a las características objetiva y universal de la ciencia, mientras que las mujeres consideran más importante que los hombres, que la actividad científica es una manera de aproximarse al conocimiento de la naturaleza.

Tabla 3. Diferencias significativas según el sexo – género del profesorado en ítems específicos del cuestionario (CCGP)

Modelo	Ítem	Hombre N=46		Mujer N=96	
		Media	D.E	Media	D.E
Neutro	La ciencia es una actividad objetiva y universal	1,39 ↑	0,72	1,75	0,84
Sensible	Los rendimientos en ciencias pueden explicarse por otros aspectos diferentes al sexo.	1,55	0,87	1,32 ↑	0,69
Sensible	El currículum en ciencias debe visualizar lo social, político y psicológico de la actividad científica	1,61	0,84	1,40 ↑	0,7
Sensible	Las clases de ciencias deberían agruparse en función de los intereses de estudiantes	1,55	0,51	1,49 ↑	0,56
Neutro	La actividad científica es una manera de aproximarse al conocimiento de la naturaleza	1,52	0,7	1,49 ↑	0,68
Amigable	Las cuestiones de género se deben tratar como una variable relevante para comprender a estudiantes.	2,45	0,76	2,52 ↓	0,72
Neutro	El problema de la baja autoestima de las mujeres en relación con la ciencia, se debe a que pocas mujeres participan en el conocimiento científico.	2,52 ↓	0,66	2,48	0,74

Nota: ↑ más importancia - ↓ menos importancia

A pesar de estas diferencias estadísticas y de acuerdo con los resultados descriptivos, se encontró también que los hombres creen como uno de los aspectos más importantes (Ver Tabla 4) ($\bar{x}=1.37$, $s=0.15$) la actividad científica como una construcción humana que considera de manera explícita, integral y formativa la perspectiva de género. Al respecto de las creencias sobre ciencia se encontró también que tanto hombres como mujeres creen menos importante (Ver Tabla 5) la ciencia como una actividad que hace parte de contextos sociales, políticos y culturales (Hombres $\bar{x}=2.67$, $s=0.38$; Mujeres $\bar{x}=2.57$, $s=0.38$). Al parecer las creencias del profesorado sobre la actividad científica están asociadas a una visión de ciencia tradicional relacionada especialmente con la dimensión metodológica de la ciencia, la manera en cómo se construye el conocimiento científico. Para ellos, es claro que hay hombres y mujeres que participan, por esto se puede decir hay una *perspectiva*

de género, pero su participación es de manera objetiva, racional y androcéntrica, una visión empirista de la ciencia. Para ellas en cambio, es una aproximación al conocimiento descontextualizada y por tanto, ingenua. En ambos casos la tensión se genera en la idea del conocimiento científico como parte de la dinámica de los contextos sociales, políticos y culturales, por esto una visión que corresponde al modelo neutro.

También se evidencian diferencias significativas en la afirmación relacionada con el problema de la baja autoestima de las mujeres en la ciencia debida a la poca participación de ellas en el conocimiento científico, sí bien ambos creen que es menos importante ellos lo consideran de menor importancia que ellas. A pesar que no existen diferencias significativas en otros ítems específicos acerca de la participación de las mujeres en las ciencias, se encontró que las profesoras mujeres señalan como una de las afirmaciones más importantes (Ver Tabla 4) que la participación de las mujeres en ciencias, se soluciona incorporando más mujeres en la actividad científica ($\bar{x}=1.38$, $s=0.43$), aunque esta es una afirmación propia del modelo neutro porque está orientada a incrementar la masa crítica de las mujeres en las ciencias sin profundizar en las características de su participación, es importante considerar que la creencias de las profesoras pueden estar mediadas por los movimientos sociales de los últimos tiempos en donde hay una apropiación de la perspectiva de género por parte de las mujeres en temas generales (#ni una menos) y también científicos (#las niñas pueden) que suponen incluir más mujeres en la discusión.

Además, se aprecian diferencias según el sexo a favor de las mujeres en 3 afirmaciones del modelo sensible, es decir que las mujeres consideran más importante que los hombres, que en las clases de ciencias las y los estudiantes deberían estar agrupados en función de sus intereses, que el currículo debe visualizar lo social, político y psicológico de la actividad científica y que los rendimientos en ciencias pueden explicarse por otros aspectos diferentes al sexo. Estos aspectos son relevantes de considerar ya que suponen, como propone el modelo sensible, que el estudiantado aún siendo categorizado por su sexo no corresponde a un grupo homogéneo. En este caso, supone entonces considerar otros aspectos además del sexo-género del estudiantado especialmente para conformar grupos en clase, en el currículo, al incluir otras dimensiones de la actividad científica y al explicar el rendimiento escolar.

Se evidencia también que las mujeres a diferencia de los hombres creen que es menos importante que las cuestiones de género se traten como una variable relevante para comprender al estudiantado. Este aspecto nos llama la atención porque propone evidencias para discutir acerca de la noción de sexo estereotipado, ser mujer no está relacionado necesariamente al interés por los temas de género.

5.3 SIMILITUDES ENTRE LAS CREENCIAS DE PROFESORES HOMBRES Y PROFESORAS MUJERES

De acuerdo con los resultados descriptivos del Cuestionario (CCGP) se encontró que dentro de las afirmaciones a las que se les otorgaban mayor importancia (Tabla 4) o menor importancia (Tabla 5) había coincidencias entre las creencias de los hombres y las mujeres participantes.

Tabla 4. Afirmaciones más importantes para el profesorado hombre y mujer

Orden	Modelo	Afirmaciones más importantes para el profesorado hombre	n	\bar{x}	s
1	Sensible	Las cuestiones de género se deben considerar de modo crucial, interactivo y transformador en todos los aspectos del curriculum nacional	46	1.11	0,37
2	Amigable	El estudiantado aprende ciencias de acuerdo con el sexo al que pertenece	46	1.24	0,38
3	Amigable	Acerca de las habilidades en ciencias las estudiantes mujeres tienen mejores habilidades en las ciencias de la vida	46	1.33	0,36
4	Amigable	En las clases de ciencias además de conocimientos disciplinares, deberían incluirse cuestiones de género pero en el curriculum	46	1.35	0,38
5	Sensible	La actividad científica es una construcción humana que considera explícita, integral formativamente la perspectiva de género	46	1.37	0,15

Orden	Modelo	Afirmaciones <u>más</u> importantes para el profesorado mujer	n	\bar{x}	s
1	Amigable	El estudiantado aprende ciencias de acuerdo con el sexo al que pertenece	96	1,15	0,43
2	Sensible	Las cuestiones de género se deben considerar de modo crucial, interactivo y transformador en todos los aspectos del curriculum nacional	96	1.18	0,23
3	Neutro	Los rendimientos en ciencias de los niños cuando son altos, pueden explicarse porque ellos tienen habilidades relacionadas con la actividad científica	96	1,30	0,37
4	Amigable	En las clases de ciencias además de conocimientos disciplinares, deberían incluirse cuestiones de género pero en el curriculum	96	1,32	0,30
5	Neutro	La participación de las mujeres en ciencias, se soluciona incorporando más mujeres a la actividad científica	93	1,38	0,43

Tabla 5. Afirmaciones menos importantes para el profesorado hombre y mujer

Orden	Modelo	Afirmaciones <u>menos</u> importantes para el profesorado hombre	n	\bar{x}	s
61	Neutro	El profesorado debe dar igual atención a las chicas y chicos en la clase de ciencias	46	2,89	0,31
60	Amigable	En la clase de ciencias se debería visualizar de manera especial las contribuciones de las mujeres a la ciencia	46	2,85	0,41
59	Neutro	El profesorado de ciencias tiene un trato con sus estudiantes en la clase de ciencias de la misma manera hacia hombres y mujeres	46	2.80	0,30
58	Sensible	La ciencia es una actividad que hace parte de los contextos sociales, políticos y culturales	46	2,67	0,38
57	Amigable	La participación de las mujeres en ciencias, se soluciona reorientando la enseñanza en la equidad	46	2,57	0,31

Orden	Modelo	Afirmaciones <u>menos</u> importantes para el profesorado mujer	N	\bar{x}	s
61	Neutro	El profesorado debe dar igual atención a las chicas y chicos en la clase de ciencias	93	2.89	0,37
60	Amigable	En la clase de ciencias se debería visualizar de manera especial las contribuciones de las mujeres a la ciencia	94	2.89	0,40
59	Neutro	El currículum debe ser neutro, es decir igualmente relevante para chicos y chicas	94	2.76	0,45
58	Sensible	La ciencia es una actividad que hace parte de los contextos sociales, políticos y culturales	93	2.57	0,38
57	Amigable	La participación de las mujeres en ciencias, se soluciona reorientando la enseñanza en la equidad	92	2.57	0,33

Tanto hombres como mujeres coinciden en identificar como más importante dos afirmaciones, de todas las incluidas en el cuestionario. Los hombres creen más importante ($\bar{x}=1.11$, $s=0.37$) que las cuestiones de género se deban considerar de modo crucial, interactivo y transformador, en todos los aspectos del currículo nacional; las mujeres también los consideran más importante, pero en segundo lugar ($\bar{x}=1.18$, $s=0.23$). Ellas,

además, creen que es más importante de todas las afirmaciones que el estudiantado aprende ciencias de acuerdo con el sexo al que pertenecen ($\bar{x}=1.18$, $s=0.23$), afirmación que ellos también consideran más importante y le asignan el segundo lugar ($\bar{x}=1.24$, $s=0.38$). Los profesores varones creen además más importante que las estudiantes mujeres tienen mejores habilidades en las ciencias de la vida ($\bar{x}=1.33$, $s=0.36$), aunque las mujeres no señalan esta afirmación como una de las más importantes, sí creen que los rendimientos en los niños están relacionados con sus habilidades ($\bar{x}=1.30$, $s=0.37$).

Las profesoras mujeres ($\bar{x}=1.32$, $s=0.3$) y los profesores varones ($\bar{x}=1.35$, $s=0.38$), creen además que es más importante que en las clases de ciencias debieran incluirse cuestiones de género además de conocimientos disciplinares pero en el currículo y especialmente las mujeres señalan como menos importante ($\bar{x}=2.76$, $s=0.45$) que el currículo debe ser neutro, es decir igualmente relevante para chicos y chicas.

Dentro de las afirmaciones que las profesoras y los profesores creen menos importantes se aprecian algunas similitudes en relación con la igual atención a las chicas y chicos en clase (Hombres $\bar{x}=2.89$, $s=0.37$; Mujeres $\bar{x}=2.89$, $s=0.31$), visualizar de manera especial en las clases de ciencias las contribuciones de las mujeres a la ciencia (Hombres $\bar{x}=2.85$, $s=0.41$; Mujeres $\bar{x}=2.89$, $s=0.4$) y la participación de las mujeres en ciencias se soluciona reorientando la enseñanza en la equidad (Hombres $\bar{x}=2.57$, $s=0.31$; Mujeres $\bar{x}=2.57$, $s=0.33$).

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se puede concluir que, en acuerdo con otras investigaciones relacionadas (Odogwu et al., 2011; Simeon y Binta, 2010; Huang y Fraser, 2009; y Elstad y Turmo, 2009), se sustenta la visión de sexo invariante, es decir en general no existen diferencias según el sexo-género del profesorado acerca de las creencias de la relación ciencia – género en la educación científica. Según estos antecedentes, las creencias del profesorado están relacionadas con otros aspectos diferentes a su sexo y por esto, sería interesante indagar en futuras investigaciones en sus experiencias profesionales, su formación profesional y/o antecedentes biográficos, como por ejemplo lo proponen Zapata y Gallard (2007).

De acuerdo con los anteriores resultados se puede concluir además que las creencias de hombres y mujeres superan algunas ideas del modelo neutro porque suponen diferencias, particularmente de carácter biológico, en el sexo del estudiantado (*Chicos y chicas son diferentes*). Desde este punto de vista, creen que el aprendizaje científico, el rendimiento académico y las habilidades dependen del sexo al que pertenece, ya que son características innatas del estudiantado, aún cuando las profesoras mujeres creen además que es importante tener en cuenta que el rendimiento académico puede explicarse por otros aspectos diferentes al sexo. Estas diferencias según el sexo en el estudiantado, supone ideas estereotipadas en cuanto los roles y las actividades de la actividad científica, lo que queda en evidencia especialmente para los profesores hombres quienes creen que las chicas tienen mejores habilidades para las ciencias de la vida.

Según Allard (2004) en general el profesorado que se identifica con estas creencias, diferencias innatas en el estudiantado, y no reconoce otras diferencias por procesos culturales y de socialización que también se dan en los contextos escolares, asume de manera naturalizada e inconsciente que los chicos y las chicas son distintos pero merecen tener las

mismas oportunidades y por esto, no incluyen aspectos relacionados con la diversidad o multiculturalidad en su práctica como lo propone el modelo sensible. Este aspecto es muy problemático de considerar ya que se asume una noción de igualdad² que invisibiliza la perspectiva de género propiamente tal o la reduce a diferenciar al estudiantado sólo por su sexo, llevando a naturalizar y reproducir estereotipos tradicionales, se reproducen las normas masculinas y se enmascara el patriarcado como igualdad (Sinnes, 2006).

En conformidad con lo señalado por Sinnes (2006) y en acuerdo con otras investigaciones (Manassero y Vázquez, 2003; Camacho, 2013b), se puede afirmar que en las creencias del profesorado hombre y mujer acerca de la actividad científica persisten ideas tradicionales cuyas características son la objetividad, la racionalidad y el método inductivo, ambos creen menos importante que la ciencia haga parte de los contextos sociales, políticos y culturales. Sí bien los hombres creen importante que la perspectiva de género hace parte de esta construcción de conocimiento al parecer esta idea se reduce solo a la participación de hombres y mujeres. Estas creencias tradicionales acerca de la visión de ciencia se basan en la idea implícita que la perspectiva sexo-género no impacta la producción de conocimiento científico y por tanto, no es necesario considerarla en la educación científica (Haraway, 2004).

A partir de los resultados se manifiesta también el profesorado hombre y mujer cree como uno de los aspectos más importantes que las cuestiones de género sean incluidos en todos los aspectos del currículo nacional, pero esto no depende de ellos y ellas sino de la política educativa del país. Estas creencias evidencian que el género es una perspectiva vista desde afuera, particularmente desde lo que establece el currículo, que en el caso chileno no ha tomado un posicionamiento específico al respecto, tema que preocupa ya que al parecer el profesorado está a la espera de estas decisiones políticas para incluir la perspectiva de género en sus clases y trabajo pedagógico – didáctico. En este sentido llama la atención que en aspectos específicos de la clase de ciencias, especialmente relacionados con la enseñanza de contenidos científicos los cuales están bajo su dominio, profesores y profesoras los consideran menos importantes ya que suponen una mirada explícita de la perspectiva de género. Por ejemplo, visualizar de manera especial las contribuciones de las mujeres a la ciencia o reorientar la enseñanza hacia la equidad para favorecer la participación de las mujeres en las ciencias.

La mirada externa del profesorado acerca de la perspectiva de género en la educación científica, nos lleva a formular dos hipótesis que podrían ampliar la comprensión de este problema en nuevos estudios. La primera hipótesis, reconocer que hay un desconocimiento en general sobre cómo abordar la perspectiva educativa desde la didáctica de las ciencias es decir, falta una reflexión epistemológica sobre la naturaleza de la ciencia a enseñar y hay un desconocimiento de las contribuciones de la Teoría Crítica Feminista de la Ciencias, las cuales discuten la tradición androcéntrica que históricamente ha tenido la ciencia, donde las mujeres, sus aportes y necesidades han sido dejados de lado (Sánchez, 2002; Schiebinger, 2004). Y la segunda hipótesis, esta tensión epistémica que complejiza la naturaleza de la ciencia con la perspectiva de género en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, es una idea poca reflexionada y abordada tanto en la formación inicial y continua del profesorado de ciencias (Camacho, 2015; Camacho, 2013b).

A partir de estas conclusiones, se hace necesario considerar y profundizar en esta temática para que se incorpore en el currículo, haga parte de la formación del profesorado

² En general se aprecia que se hace mención del término igualdad y equidad de modo indistinto.

de ciencias, se generen materiales educativos y orientaciones didácticas entre otras acciones concretas que permitan enriquecer la discusión y la literatura sobre cómo se relaciona la perspectiva de género en la educación científica. Según Chetcuti (2009) la/el docente es un sujeto que trae consigo al aula, una compleja red de experiencias, habilidades, conocimientos, perspectivas e intereses, incluida su propia experiencia, su identidad de género, así como sus expectativas frente a su estudiantado. Desde allí, se posiciona frente a las relaciones ciencia-género y establece modos de interacción y comunicación con sus estudiantes (Gray y Leith, 2004), estas creencias se desarrollan a través de la socialización y hacen parte de una cultura heredada (Murphy y Whitelegg, 2006), que según Duarte (2010) reflejan lo que sucede en la sociedad y los estereotipos que existen acerca de la ciencia y el género. No considerar la relación ciencia y género en la educación científica, sólo conllevaría a perder la oportunidad de reconocer la diversidad entre los seres humanos como un aspecto que enriquece día a día la actividad científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Calidad de La Educación (ACE). (2013a). *Esa Brecha (n° 2)*. Recuperado el 10 de abril de 2017 desde: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/documentos-web/Papers/2013_02_Esa_Brecha.pdf
- Alemaný, C. (1992). *Yo también he jugado con Electro-L (alumnas en enseñanza superior técnica)*. Madrid: Instituto de la Mujer.
- Allard, A.C. (2004). Speaking of gender: Teachers' metaphorical constructs of male and female students. *Gender and Education*, 16(3), 347-363.
- Alper, J. (1987). The pipeline is leaking women along the way. *Science*, 260, 409-411.
- Álvarez, M. (2007). *La Historia de la ciencia en la formación del profesorado de ciencias naturales*. En M. Quintanilla y A. Adúriz-Bravo (Ed.), *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y desafíos* (pp.239-256). Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Andersson, K. (2012). 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. *Research In Science Education*, 42 (2), 281 – 302.
- Barber, M. y Mourshed, M. (2007). How the World's Best-Performing School Systems Come Out On Top. Recuperado el 10 de abril de 2017 desde: www.mckinsey.com
- Batista, I. et al., (Octubre, 2012). *Gênero feminino e formação de professores na pesquisa em educação científica e matemática no Brasil*. Ponencia presentada en la Segunda Conferencia Latinoamericana del International History, Philosophy and Science Teaching Group (IHPST-LA), Mendoza, Argentina.
- Bearlin, M. (1990). Toward a gender-sensitive model of science teacher education for women primary and early childhood teachers. *Research in Science Education*, 20(1), 21-30.
- Bianchini, J.A., Cavazos, L.M. & Helms, J.V. (2000). From professional lives to inclusive practice: science teacher and scientists' views of gender and ethnicity in science education. *Journal of Research In Science Teaching*, 37(5), 511-547.
- Brickhouse, N.; Lowery, P. & Schultz, K. (2000). What kind of girls does science? The construction of school science identities. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 441-458.
- Buccheria; Gürbera & Brühwiler, (2011). The Impact of Gender on Interest in Science Topics and the Choice of Scientific and Technical Vocations. *International Journal of Science Education*, 33(1), 159–178.
- Cabezas, V. (2010). Gender peer effects in school: Does the gender of school peer affect student achievement? (PhD. Thesis). Columbia University.

- Camacho, J. (2015). Creencias sobre ciencia – género en la educación científica. Análisis de un estudio de caso en la formación inicial docente.
- Camacho, J. (2013a). Creencias del profesorado sobre las relaciones entre la ciencia y el género en la Educación Científica y sus consecuencias, en el desarrollo de las prácticas pedagógicas. Informe Proyecto CONICYT – FONDECYT.
- Camacho, J. (2013b). Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de química: aproximaciones desde un estudio colectivo de casos.
- Catalán, M.A., García, R., Piedra, J. y Vega, L. (2011). Diagnóstico de la cultura de género en educación: actitudes del profesorado hacia la igualdad. *Revista de Educación*, 355 (Mayo–Agosto), 521-546.
- Chetcuti (2009). Identifying a gender – inclusive pedagogy from Maltese science teachers' personal practical knowledge. *International Journal of Science Education*, 31(1), 81-99.
- Chiu, M. S. (2010). Effects of science interest and environmental responsibility on science aspiration and achievement: gender differences and cultural supports. *Educational Research and Evaluation*, 16 (4), 345-370.
- Contreras, A. (2004). Educación y género. Un desafío pendiente a la organización magisterial. Colegio de Profesores de Chile. SERNAM.
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Duarte, C. (Coord). (2010). Representaciones sociales de Género, Generación e interculturalidad en textos escolares chilenos. *Informe Final*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología. Recuperado el 10 de abril de 2017 desde: http://www.textosescolares.cl/usuarios/tescolares/File/Informe%20Final%20Consolidado%204_01'10.pdf
- Einarsson, C. y Granstrom, K. (2002) Gender-biased Interaction in the Classroom: the influence of gender and age in the relationship between teacher and pupil. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46(2), 117-127.
- Elgar, A. G. (2007). Science textbooks for lower secondary schools in Brunei: issues of gender equity. *International Journal of Science Education*, 26(7), 875-894.
- Elstad, E. & Turmo, A. (2009). The Influence of the Teacher's Sex on High School Students' Engagement and Achievement in Science. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 1(1), 84-104.
- Fernández, C., Porta, I., Rodríguez, M., Solsona, N. y Tarín, R. (1995). *Una mirada no sexista a la clase de ciencias experimentales*. Barcelona: Institut de Ciénces de l'Educación.
- González, A. y Lomas, C. (Coords). *Mujer y educación. Educar para la igualdad, educar desde la diferencia*. Barcelona: Editorial Grao.
- Gray, C. y Leith, H. (2004) Perpetuating Gender Stereotypes in the classroom: a teacher perspective. *Educational Studies*, 30(1), 3-17.
- Haraway, D. (2004). *Testigo_Modesto@Segundo_Milenio.hombrehembra@_Conoce _Oncorotón@* Barcelona: UOC.
- Huang, S. & Fraser, B. (2009). Science teachers' perceptions of the school environment: Gender Differences. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(4), 404-420.
- Izquierdo, M., García, C. y Solsona, N. (2009). *Géner i ensenyament de les ciénces: representacions i propostes*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Krapp, A. & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27–50.
- Labudde, P. et al. (2000). Girls and physics: Teaching and learning strategies tested by classroom intervention in grade 11. *International Journal of Science Education*, 22(2), 143-157.
- Lizama, V. (2008). Representaciones sociales sobre feminidad de los /las estudiantes de pedagogía en los contextos de formación inicial docente. *Estudios Pedagógicos*, 34(2), 115-136.
- Longino, H. (1990). *Science as social knowledge: values and objectivity in Scientific inquiry*. Princeton: Princeton University Press.

- Mannasero, M.A. y Vásquez, A. (2003). Los estudios de género y la enseñanza de las ciencias. *Revista Educación*, (330), 251-280.
- Meyer, E. (2010). *Gender and Sexual Diversity in Schools*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Ministerio de Educación Nacional (MINEDUC) (2008). *Anuario Estadístico*. Santiago, Chile: MINEDUC.
- Murphy, P. & Whitelegg, E. (2006). Girls and physics: Continuing barriers to 'belonging'. *The Curriculum Journal*, 17(3), 281-305.
- Odogwu, H.; Adeyemo, S.A.; Jimoh, J.A.; & Yewonde, R.O (2011). Science, mathematics and technology teachers' perception of school environment: Gender Differences. *Multicultural Education & Technology Journal*, 5(4), 274 – 287.
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2008). *Metas Educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios*. Organización de Estados Iberoamericanos.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias del SERCE*. Santiago, Chile.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) (2012). Resultados de PISA 2012 en Foco Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben. Recuperado el 10 de abril de 2017 desde: https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf
- Risman, B., & Davis, G. (2013). From sex roles to gender structure. *Current Sociology*, 61(5-6), 733-755.
- Sánchez, A. (2002). El androcentrismo científico: el obstáculo para la igualdad de género en la escuela actual. *Educar*, 29, 91-102.
- Scantlebury, K. (2012). Still part of the conversation: Gender issues in Science Education. In B. Fraser, T. Kenneth & M. Campbell (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 499 – 512). Dordrecht: Springer.
- Scantlebury, K. & Martin, S. (2010). How does she know? Re-visioning conceptual change from feminist perspectives. In W. Roth (Ed.), *Re/Structuring Science Education: Reuniting Sociological and Psychological Perspectives* (pp. 173-186). Rotterdam: Springer.
- Scantlebury, K. & Baker, D. (2007). Gender issues in science education research: Remembering where the difference lies. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of Research On Science Education* (pp. 257-286). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Schiebinger, L. (2004). *¿Tiene sexo la mente?*. Valencia: Ediciones Cátedra.
- Servicio de Información de Educación Superior (SIES) (2016). Informe de matrículas 2016. Recuperado el 10 de abril de 2017 desde: http://www.mifuturo.cl/images/Informes_sies/Matricula/informe%20de%20matricula%202016_sies.pdf
- Servicio Nacional de la Mujer (SERNAM) (2009). *Análisis del género en el aula*. Documento de Trabajo 117. Santiago, Chile. SERNAM.
- Simeon, M.I. & Binta, M. (2010). Evaluating Gender fair instructional behaviour of science teachers: Implications for learning of science. *Journal of Research in National Development*, 8 (1). Recuperado el 10 de abril de 2017 desde: <http://www.transcampus.org/JORINDV8Jun2010/JournalsV8NO1Jun201045.html>
- Sinnes, A. (2006). Three approaches to gender equity in science education. *Nordic Studies in Science Education Nordina*, 20(3), 72-83.
- Solsona, N. (2007). Las Mujeres en la Historia de la Ciencia. En M. Quintanilla y A. Adúriz-Bravo (Ed.), *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y desafíos* (pp.37-63). Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Treviño, E., Donoso, F. y Bonhomme, M. (2009). ¿Cómo las escuelas chilenas pueden mejorar el aprendizaje en Ciencias? En L. Cariola, G. Cares y E. Lagos (Coords), *¿Qué nos dice pisa sobre la educación de los jóvenes en Chile? Nuevos análisis y perspectivas sobre los resultados en PISA 2006* (pp.71-104). Santiago: Unidad de Curriculum y Evaluación MINEDUC.

- Uitto, A.; Juuti, K.; Lavonen, J.; Byman, R. & Meisalo, V. (2011). Secondary school students' interests, attitudes and values concerning school science related to environmental issues in Finland. *Environmental Education Research*, 17(2), 167-186.
- United Nations (ONU) (2000). *Goals, targets and indicators!* Recuperado el 10 de abril de 2017 desde: <http://www.unmillenniumproject.org/goals/gti.htm#goal3>
- Zapata, M. & Gallard, A. (2007). Female science teacher beliefs and attitudes: implications in relation to gender and pedagogical practice. *Cultural Studies of Science Education*, 2(4), 923-985.

