



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRO 2014

Educación Científica para la diversidad, desafíos pendientes

CAMACHO, J.

Educación Científica para la diversidad, desafíos pendientes

Johanna Camacho González

Departamento de Estudios Pedagógicos. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad de Chile. Avenida Capitán Ignacio Carrera Pinto 1025, Ñuñoa. Santiago, Chile.

jpcamacho@uchile.cl Website: www.johannacamachogonzalez.cl

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de las Metas Educativas 2021, estaba en relación con la diversidad del alumnado, en particular la relación mujer y educación. Sin embargo, según varios antecedentes internacionales, se demuestra que este aún es un tema pendiente, sobre todo si se trata de educación científica (Scantlebury, 2012). Considerando el rol clave, que juegan las creencias del profesorado en el aula en los procesos de socialización de las ciencias, se ha sustentado que aún persiste una visión de ciencia tradicional en donde, los aspectos relacionados con el contexto valórico, social y cultural actualmente más promovidos por la UNESCO son menos reconocidos. Esto ha conllevado a que las temáticas de género sean prioritarias de considerar para el desarrollo de la sociedad, así lo sustentan la UNESCO desde 1995 (UNESCO, 2009), el Desarrollo del Milenio y las Naciones Unidas (ONU, 2009).

No obstante a estos propósitos generales, en el marco de la educación científica el tema de ciencia – género se ha incorporado paulatinamente como un área de investigación y formación (Camacho, 2013a; Batista et al., 2010). En algunos países como Estados Unidos, España, Inglaterra, Noruega y Suecia, estos temas cuentan con una trayectoria mayor a dos décadas, no obstante en América Latina la investigación científica al respecto es muy baja y como afirma Scantlebury (2012), es escasa la producción de artículos al respecto, en comparación con otras temáticas de la educación científica y/o Didáctica de las Ciencias.

Según la revisión realizada por Camacho (2013a), en la década de los 80's se empezaron a manifestar algunas declaraciones que sustentaban la importancia que tiene la perspectiva de género para la educación científica, en particular para los procesos de enseñanza – aprendizaje de estudiantes de la educación básica y media. Durante los años 90's se realizaron algunas indagaciones con el profesorado, considerando que este juega un rol fundamental en los logros de aprendizaje y en el rendimiento escolar. A partir del año 2000, algunas investigaciones abordaron la relación de la ciencia y el género en las creencias del profesorado y se levantaron perspectivas teóricas, en particular sustentadas desde visiones epistemológicas socioconstructivistas y feministas. En las últimas investigaciones realizadas a partir del año 2010, se ha empezado a analizar con mayor énfasis las creencias del profesorado 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.

A pesar que para algunos países el tema del género en la educación científica, no tiene la misma importancia, en los últimos años este tema se ha tornado importante en Chile, como un factor relevante que permite comprender el aprendizaje científico y las competencias científicas, relacionadas con el nivel socioeconómico (Cabezas, 2010) o incluso al controlar esta variable (Treviño et al., 2009). Las evaluaciones 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 (ACE, 2013a; ACE, 2013b).

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 et al., 2011; Cabezas, 2010; Scantlebury & Martin, 2010; Scantlebury & 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 et al., 2000) y los estereotipos de género en el aula (Fernández et al., 1995; Bianchini et al., 2000; Izquierdo, García y Solsona, 2009; Bucheri et al., 2011; Krapp & Prenzel, 2011). Según otras investigaciones, las/los docentes cumplen una función fundamental en los procesos de socialización en el aula (Barber & Mousher, 2007; Labudde et al., 2000; SERNAM, 2009; Treviño et al., 2009; OCDE, 2010), 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 (OEI, 2008).

PERSPECTIVAS TEÓRICAS ACERCA DE LA RELACIÓN CIENCIA – GÉNERO EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

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, teniendo en cuenta la diversidad de razas, etnias, idiomas y religión, además del sexo - 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.

- a. *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 supone 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 supone 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.

- b. *Modelo de Género amigable con las niñas. Las chicas y los chicos son diferentes en la educación científica.* Este segundo modelo, se sustenta por 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.
- c. *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.

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

En general de acuerdo con los antecedentes revisados, se aprecia que los estudios al respecto de las creencias del profesorado se han caracterizado por ser androcentricas. Según las investigaciones de Longino (1990); Fernández et al (1995); Manassero ; Vázquez (2003); Camacho (2013b), se considera que esta visión androcentrica es sustentada en la concepción más tradicional de la ciencia, cuyas principales características (objetiva, racional, inductiva, neutra y analítica) proyectan una imagen estereotipada masculina y donde, los aspectos relacionados con el contexto valórico, social y cultural no son considerados. Así mismo, se ha encontrado que dichas creencias conllevan al uso de lenguaje genérico masculino (Alemany, 1992), que se puede distinguir tanto en el discurso del profesorado (Astudillo, et al., 2008), como en los textos escolares (Elgar, 2004; Arriagada et al., 2011), lo que en algunos casos refuerza esta imagen androcentrica y tradicional de la ciencia, independiente de los cursos y materias científicas (Fernández et al., 1995; Mannasero y Vázquez, 2003).

Teniendo en cuenta que las creencias del profesorado juegan un rol fundamental en la educación científica, se podría pensar si existe una relación entre dichas creencias y el sexo – género del profesorado, el cual tradicionalmente ha sido dominado por las mujeres. Según señala el MINEDUC (2008), en Chile el 71% del profesorado es mujer, la presencia femenina es casi total (95.5%) en la educación preescolar, mayoritariamente (75.5%) en la educación básica y en la educación media disminuye su proporción (57.5%). No obstante en la educación media del 57.5% de profesoras que hacen clases de ciencias, el 55% la realizan en biología, el 15% en física y un 30% en química; mientras que los profesores hombres tienen valores similares en las tres disciplinas, con un 38% en biología, un 36% en física y un 25% en química.

DISEÑO METODOLÓGICO

A partir de los antecedentes discutidos anteriormente, se propuso como objetivo de la investigación: 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.

Para tal fin, siguiendo las investigaciones de Huang & Fraser (2009); Simeon & Binta, (2010) y Odogwu et al., (2011), se llevo a cabo un *diseño experimental* (Corbetta, 2007). La recolección de datos, se llevo a cabo a través de un cuestionario constituido por 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 y poca o nula importancia, en una escala de 1 a 3 en donde 1 correspondía a la mayor importancia y 3 a la poca o nula importancia. La confiabilidad del conjunto de las afirmaciones correspondientes a cada modelo oscilo entre 0.57 y 0.78. Además, el cuestionario se validó a través del juicio de expertos y se aplicó a un grupo piloto de 22 personas para eliminar posibles ambigüedades o incoherencias.

En primer lugar, se efectuaron análisis descriptivos de los resultados obtenidos considerando medidas de tendencia central. Posteriormente, se realizaron pruebas *t student* para identificar si existían diferencias significativas en las creencias del profesorado, según el sexo. Para estos análisis estadísticos, se utilizó el Software SPSS STATISTICS VS. 22.

RESULTADOS

Según la escala general que se aprecia en los resultados de la Tabla 1, el profesorado tanto hombre como mujer, le otorga igual importancia a aspectos relacionados con los modelos neutro, amigable y sensible.

Tabla 1. Resultados Generales en el profesorado

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

De acuerdo con los resultados obtenidos, se aprecio que las /los participantes consideran como más importantes, afirmaciones desde los tres modelos teóricos propuestos acerca de la relación ciencia – género en la educación científica, como se señala en la Tabla 2. Si bien, dichas afirmaciones son señaladas como las afirmaciones para ambos sexos,, es importante considerar que en el caso de las afirmaciones 4, 6 y 8, no se les otorga el mismo orden de importancia en el grupo. Las mujeres consideran más importante que “la participación de las mujeres en ciencias, se soluciona reorientando la enseñanza hacia la equidad” que los hombres y a su vez, los hombres consideran más importantes “que las habilidades en ciencias son

independiente del sexo de estudiantes”, así como que “el profesorado debe dar igual atención a las chicas y chicos en la clase de ciencias”. Estos ítems, al igual que los que se describen en la Tabla 2, no presentan diferencias significativas según el sexo, pero vale la pena diferenciar el orden de prioridad que les asigna cada profesor/a.

Tabla 2. Afirmaciones *más importantes para el profesorado*

Modelo	Afirmación	Media	D.E.	Orden	
				Hombre N=46	Mujer N=96
Neutro	1. El currículum debe ser neutro, es decir igualmente relevante para chicos y chicas.	1,11	0,90	1	1
Sensible	2. El estudiantado aprende ciencias de acuerdo con sus características individuales.	1,18	0,75	2	2
Sensible	3. En las clases de ciencias, se deben abordar temas de interés humano.	1,34	0,88	4	4
Sensible	4. Acerca de las habilidades en ciencias son independientes del sexo de estudiantes.	1,38	0,51	3	9
Neutro	5. El profesorado de ciencias tiene un trato con sus estudiantes en las clases de ciencias de la misma manera hacia hombres y mujeres.	1,39	0,65	7	7
Amigable	6. La participación de las mujeres en ciencias, se soluciona reorientando la enseñanza hacia la equidad.	1,41	0,73	9	5
Sensible	7. En las clases se debería tratar a estudiantes por su nombre.	1,42	0,71	8	8
Neutro	8. El profesorado debe dar igual atención a las chicas y chicos en la clase de ciencias	1,43	0,42	5	10

Según los resultados descritos en la Tabla 3, es posible identificar algunas afirmaciones – de las consideradas más importantes - en donde si se aprecian diferencias significativas según el sexo. Es importante destacar que estas diferencias están principalmente a favor de las mujeres, es decir son ellas quienes otorgan mayor importancia a algunos aspectos relacionados con el currículum, las clases y los rendimientos desde el modelo sensible. En el caso de los profesores varones, se aprecia que estas diferencias son sólo a favor de ellos cuando se trata de definir la actividad científica, la cual ellos consideran que es más importante entender que “la ciencia es una actividad objetiva y neutra”. Al respecto de la misma cuestión, las profesoras también manifiestan considerar más importante la visión neutra, pero

entendiendo que la actividad científica es “una manera de aproximarse al conocimiento de la naturaleza”. Este último aspecto, podría estar relacionada con una visión más empirista para ellos y más ingenua para ellas, pero en ambos casos una visión tradicional de la actividad científica en donde las cuestiones de sexo- género no son consideradas.

Tabla 3. Afirmaciones *más importantes* según el sexo del profesorado.

		Hombre N=46		Mujer N=96	
		Media	D.E	Media	D.E
Neutro	9. La actividad científica es una manera de aproximarse al conocimiento de la naturaleza	1,52	0,70	1,49*	0,68
Sensible	10. El currículum en ciencias debe visualizar lo social, político y psicológico de la actividad científica	1,61	0,84	1,40*	0,70
Sensible	11. Las clases de ciencias deberían agruparse en función de los intereses de estudiantes	1,50	0,51	1,49*	0,56
Sensible	12. Los rendimientos en ciencias pueden explicarse por otros aspectos diferentes al sexo.	1,55	0,87	1,32*	0,69
Neutro	13. La ciencia es una actividad objetiva y universal	1,39*	0,72	1,75	0,84

Nota: * $\rho < 0.05$

En general se aprecia mediante la Tabla 4, que las afirmaciones relacionadas con el modelo amigable, en particular referidas a los materiales, el currículum, las características del estudiantado según su sexo, el trato del profesorado y la organización de las clases según el sexo, son consideradas por el profesorado (hombre y mujer) como menos importante de tener en cuenta en la educación científica. Aunque a través de los descriptivos se aprecia que los profesores y las profesoras no le otorgan el mismo orden, estas diferencias no son estadísticamente significativas.

Teniendo en cuenta que el profesorado participante trabajaba en colegios mixtos y en distintos niveles de educación (básica y media), se aprecia que en general consideran

poco importante que “las clases de ciencias deberían separarse en grupos de chicas y chicos”, aspecto importante de tener en cuenta no sólo en la clase de ciencias sino también en la organización escolar.

Tabla 4. Afirmaciones *poco* importantes para el profesorado

Modelo	Afirmación	Media	D.E.	Orden	
				Hombre N=46	Mujer N=96
Amigable	14. Los materiales educativos deben construirse a partir de las experiencias e intereses especiales de las niñas	2,64	0,68	60	58
Amigable	15. El currículum debe ser desarrollado para que las niñas se sientan cómodas.	2,72	0,68	58	59
Amigable	16. El estudiantado aprende ciencias de acuerdo al sexo al que pertenece.	2,80	0,79	59	60
Amigable	17. El profesorado de ciencias tiene un trato con sus estudiantes en las clases de ciencias determinado por su sexo	2,87	0,42	61	62
Amigable	18. El profesorado debe ser sensible a la crítica feminista de la ciencia	2,90	0,33	62	61
Amigable	19. Las clases de ciencias deberían separarse en grupos de chicas y chicos.	2,92	0,42	63	63

Finalmente, acerca de las afirmaciones que consideran poco importantes de tener en cuenta en la educación científica, de acuerdo con la Tabla 5, se puede señalar que las profesoras mujeres creen que aspectos desde el modelo amigable que hacen explícito las cuestiones de género son poco o no importantes, a diferencia de los varones quienes la consideran a penas importantes. Con respecto al “problema de la baja autoestima de las mujeres en relación con la ciencia, se debe a que pocas mujeres participan en el conocimiento científico” los profesores varones consideran que este aspecto es definitivamente el menos relevante de todos.

Tabla 5. Afirmaciones *poco* importantes según el sexo del profesorado.

		Hombre N=46		Mujer N=96	
		Media	D.E	Media	D.E
Amigable	20. Las cuestiones de género se deben tratar como una variable relevante para comprender a estudiantes.	2,45	0,76	2,52*	0,72
Amigable	21. La ciencia tiene aspectos particulares influenciados por el género y la cultura.	2,43	0,62	2,55*	0,66
Neutro	22. Los rendimientos en ciencias de los niños cuando son altos, pueden explicarse porque ellos tienen habilidades relacionadas con la actividad científica.	2,38	0,62	2,53*	0,60
Sensible	23. El desempeño de las mujeres en ciencias es más abstracto que el de los hombres	2,32	0,69	2,52*	0,63
Neutro	24. 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: * $\rho < 0.05$

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el profesorado participante se identificó que existen creencias sobre la relación ciencia género en la educación científica que incluye aspectos de los tres modelos, tanto en profesores varones, como en profesoras mujeres, aunque al parecer estas consideran más importantes algunos aspectos desde el modelo sensible.

Según otras investigaciones relacionadas (Odogwu et al., 2011; Simeon & Binta, 2010; Huang & Fraser, 2009; y Elstad & Turmo, 2009) se sustenta la visión de sexo invariante, es decir en general no existen diferencias según el sexo del profesorado acerca de las creencias de la relación ciencia – 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 & Leith, 2004), estas creencias se desarrollan a través de la socialización y hacen parte de una cultura heredada (Murphy & Whitelegg, 2006), que según Duarte et al., (2010) reflejan lo que sucede en la sociedad y los estereotipos que existen acerca de la ciencia y el género. Por esto, sería interesante indagar en aspectos como sus experiencias profesionales, su formación profesional y/o antecedentes biográficos.

En general se aprecia que el profesorado considera como más importantes los aspectos relacionados con la actividad científica, el trato del profesorado hacia el estudiantado y el currículum desde el modelo neutral. Es decir, que la actividad científica es una manera de aproximarse al conocimiento, pero objetiva y universal; el currículo debe ser igual de relevante para ambos y, que el profesorado debe tener el mismo trato e igual atención con chicas y chicos. En conformidad con lo señalado por Sinnes (2006), creencias asociadas a este modelo suponen la idea implícita que la perspectiva sexo-género en la actividad científica no impacta la producción de conocimiento científico y por tanto, no es necesario considerar la perspectiva de género en la educación científica y desde allí, se evidencia que el currículo y/o los materiales educativos como los textos escolares, no hagan alusiones referidas al sexo-género, además se puede justificar el uso del lenguaje masculino como genérico y, el igual trato para chicos y chicas en la clase.

Según Allard (2004), en general el profesorado se identifica con este modelo ya que supone que tanto chicos como chicas son iguales y por lo tanto, deberían tener las mismas oportunidades y en la clase de ciencias el mismo trato. No obstante, la noción de *igualdad*¹ es problemática, dado que se considera que naturalmente hay un comportamiento *igualitario* en el aula de clases y por tanto, en las prácticas pedagógicas no es necesario abordar cuestiones de género; inconscientemente se naturalizan y reproducen estereotipos tradicionales, se reproducen las normas masculinas y se enmascara el patriarcado como neutralidad (Franklin, 2000 citado en Sinnes, 2006).

Dentro de los aspectos más importantes también se incluyen los que relacionan el modelo sensible, en particular en alusión a las características del estudiantado y las clases. Con respecto al estudiantado, consideran más importante que el aprendizaje está relacionado con características y/o habilidades individuales que son independientes del sexo-género del estudiantado. Así mismo, creen que es más importante en las clases, abordar temas de interés humano, formar grupos en función de sus intereses y tratar a sus estudiantes por el nombre. Este modelo supone que las diferencias entre estudiantes del mismo sexo podrían ser tan importantes como las que hay entre el estudiantado de otros sexos, centrado en el estudiantado desde una perspectiva integral y formativa en todo aspecto (Bearlin, 1990), aunque estos aspectos no son fácilmente distinguibles a través de las afirmaciones que consideran más importantes, ya que éstas sólo hacen alusión a re-pensar la enseñanza – aprendizaje de las ciencias en la sala de clases, sobre cómo abordar los temas

¹ En general se aprecia que se hace mención del término igualdad y equidad de modo indistinto.

científicos y qué tipo de estrategias metodológicas usar en función de los intereses del estudiantado y no mencionan que el/la estudiante es una 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.

Por último en los aspectos poco importantes, se destacan las afirmaciones relacionadas con el modelo amigable, las cuales hacían referencia a la diferenciación del sexo-género explícita, a través de los materiales educativos, el currículum y el trato diferenciado del profesorado, así como la organización de grupos. Estas creencias se contrastan con las que son señaladas como las más importantes. En general el profesorado manifiesta poco importante hacer visible las diferencias entre los chicos y las chicas, así como tener en cuenta la crítica feminista de la ciencia y separar a estudiantes en grupos en función del sexo. Estas creencias invisibilizan las perspectivas feministas, las cuales han sustentado la idea que históricamente la ciencia y tecnología se ha caracterizado por una visión tradicional, un contexto dominado principalmente por los hombres, donde las mujeres, sus aportes y necesidades han sido dejados de lado (Schiebinger, 2004). Tampoco permite considerar el sesgo masculino, que ha conllevado a comprender la ciencia de una manera androcéntrica, es decir “*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).

A partir de estas conclusiones, se hace necesario considerar estas temáticas en la formación inicial y continua del profesorado para que se conozca de qué se trata la perspectiva de género en la educación científica y cómo está afectada los aprendizajes científicos en el estudiantado, no considerarla sólo conllevará 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 15 de Septiembre de 2014, de https://s3-us-west-2.amazonaws.com/documentos-web/Papers/2013_02_Esa_Brecha.pdf
- AGENCIA DE CALIDAD DE LA EDUCACIÓN (ACE). (2013b). Brecha de género: Chile en la comparación internacional (n° 3). Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, de https://s3-us-west-2.amazonaws.com/documentosweb/Papers/2013_03_Brecha_de_Genero_Chile_en_la_comparacion_internacional.pdf
- ALEMANY, C. (1992). *Yo también he jugado con Electro-L (alumnas en enseñanza superior técnica)*. Madrid, España: 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.
- ARRIAGADA, T.; Carrera, D., Muena, C. y Camacho, J. (2011). Representaciones acerca del género en los libros de texto de ciencias naturales. *Revista Tecné Epistemé y Didaxis TED*, Número Extra (1432-1437).

- BARBER, M. y Mourshed, M. (2007). *How the World's Best-Performing School Systems Come Out On Top*. Extraído de: www.mckinsey.com
- BATISTA, I. et al., (2010). Género femenino e formação de professores na pesquisa em educação científica e matemática no Brasil. 2ª 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, 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, 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?* PD. Thesis. Columbia University.
- CAMACHO (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 11121249. Universidad de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades, Departamento de Estudios Pedagógicos.
- CAMACHO (2013b). Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de química: aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. *Ciência y Educação*. 19 (2), 323-338.
- CATALÁN Rebollo, M.A. et al (2011). Diagnóstico de la cultura de género en educación: actitudes del profesorado hacia la igualdad. *Revista de Educación* 355, 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.
- DUARTE, C. et al (2010). *Representaciones sociales de Género, Generación e interculturalidad en textos escolares chilenos*. Informe Final. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología.

- ELGAR, A. G.(2004). 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*, vol. 30, N° 1.
- 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: representaciones i propostes*. Bellaterra: Universitat Autònoma De Barcelona.
- KRAPPA, A. & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education* 33, (1), pp. 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.
- 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.
- MINEDUC (Ministerio de Educación Nacional) (2008). Anuario Estadístico. Santiago, Chile: MINEDUC.
- MURPHY, P. & Whitelegg, E. (2006). Girls and physics: Continuing barriers to 'belonging'. *The Curriculum Journal*, 17, 281–305.
- OCDE (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can do. Student performance in reading*,

mathematics and Science. Vol. I. Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>

- ODOGWU, H. et al., (2011). Science, mathematics and technology teachers' perception of school environment: Gender Differences. *Multicultural Education & Technology Journal*. 5(4), 274 – 287.
- OEI (Organización de Estados Iberoamericanos) (2008). *Metas Educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios*. Organización de Estados Iberoamericanos.
- ONU. (United Nations Nations) Millenium Project (2000). *Goals, targets and indicators!* Recuperado el 15 de septiembre de 2014, de <http://www.unmillenniumproject.org/goals/qti.htm#goal3>
- 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.
- SCANTLEBURY, K. (2012). "Still part of the conversation: Gender issues in Science Education". In: FRASER, B.J. et al. (eds). *Second International Handbook of Science Education*. (pp. 499 – 512). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- SCANTLEBURY, K., & Martin, S. (2010). How does she know? Re-visioning conceptual change from feminist perspectives. In: Roth (Ed), *Re/structuring science education: Reuniting sociological and psychological perspectives* (pp. 173–186). Rotterdam, the Netherlands: Springer.
- SCHIEBINGER, L. (2004). *¿Tiene sexo la mente?*. Valencia, España: Ediciones Cátedra.
- SERNAM (Servicio Nacional de la Mujer) (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 Debelopment* 8 (1).
- SINNES, A. (2006). Three approaches to gender equity in science education. *Nordic Studies in Science Education NorDiNa*, 20(3), 72–83.
- TREVIÑO, E., Donoso, F. y Bonhomme, M. (2009). ¿Cómo las escuelas chilenas pueden mejorar el aprendizaje en Ciencias? En Cariola et al. (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) MINEDUC: Unidad de Curriculun y Evaluación.
- 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.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias del SERCE*. Santiago, Chile.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece el apoyo del Proyecto FONDECYT 11121249