

Una experiencia sobre género y sostenibilidad en formación inicial del profesorado

*Azucena Arias Correa, Mercedes Varela Losada
y Uxío Pérez Rodríguez*

*Universidad de Vigo, España
azucena@uvigo.es; mercedesvarela@uvigo.es;
uxio.perez@uvigo.es*

Resumen

Este trabajo presenta una experiencia en formación inicial de profesorado sobre la relación entre género y sostenibilidad. La detección de ideas previas en una materia tecnocientífica señaló la necesidad de un enfoque de género en el tratamiento de problemas medioambientales en el aula; entonces se elaboró una propuesta de trabajo con una metodología basada en proyectos. Los resultados indican que la experiencia consigue interesar al alumnado que planifica, investiga, reflexiona, interactúa, hace y aprende ciencia observando la relación entre igualdad de género y desarrollo sostenible, concienciándose de la necesidad de diseñar propuestas para su futuro alumnado.

Palabras clave: Formación inicial del profesorado, género, sostenibilidad, metodología basada en proyectos, aprendizaje tecnocientífico.

An Experience on Gender and Sustainability in Pre-service Teacher Training

Abstract

This paper presents an initial teacher education experience on the relationship between gender and sustainability. The identification of previous ideas in a techno-scientific subject noted the need for a gender approach in dealing with environmental problems in the classroom; then a work proposal was developed with a methodology based on projects. The results indicate that the experience involved the students who plan, research, reflect, interact, make and learn science considering the relationship between gender equality and sustainable development, realizing the need to design proposals for their future students.

Keywords: Pre-service teacher training, gender, sustainability, methodology based on projects, techno scientific learning.

1. INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta vive una grave situación socioambiental que amenaza el futuro de los seres que lo habitan, por ello es necesario contar con personas comprometidas ante esos problemas colectivos, personas capaces de asumir sus responsabilidades para darles solución. Se necesita una ciudadanía que comprenda, acepte e impulse medidas tecnocientíficas, educativas y políticas adecuadas y, en este sentido, ha de contarse con una educación encaminada a formarla.

El profesorado tiene un papel fundamental en esa educación, es agente clave para que las demandas educativas lleguen a buen término, de ahí que su formación inicial -y también la continua- deberá dotarlo de las competencias profesionales necesarias para que pueda, a su vez, formar adecuadamente. La formación del profesorado abarca una formación tecnocientífica-disciplinar-pedagógica, una formación práctica y una formación actitudinal, todas ellas deberían estar integradas e interrelacionadas.

La educación tecnocientífica del profesorado debe incorporar nuevos aprendizajes que respondan a las necesidades que se presentan a la ciudadanía del siglo XXI.

Entre esos nuevos aprendizajes se encuentran los relacionados con problemas socio- ambientales y debe incluir en su tratamiento el enfoque de género, pues la humanidad se enfrenta a problemas interrelacionados que afectan desigualmente a mujeres y varones.

De acuerdo con esto, en este siglo la educación necesita de instituciones formadoras de profesorado que le procuren las competencias necesarias, es decir, una formación consecuente con su rol de agente de transformación del nuevo modelo de ciudadanía que necesita la sociedad.

¿Cómo desarrollar esas competencias profesionales?

Se trata de aplicar a la formación inicial del profesorado el paso de un paradigma centrado en la enseñanza a otro centrado en el aprendizaje (Langevin y Bruneau, 2000).

Siguiendo los principios del socioconstructivismo. Habrán, pues, de utilizarse métodos que se inscriban dentro de este paradigma.

Pero además la sostenibilidad exige la realización de planteamientos holísticos (Vega y Álvarez, 2005) y tener en cuenta la totalidad de problemas planetarios que, como ya dijimos, se presentan interconectados. Ello implica, en su tratamiento, el uso de métodos que usen un enfoque integrado. Los proyectos utilizan un enfoque globalizador, integrado y holístico (LaCueva, 1997; Arias *et al.*, 2009) que incorpora la complejidad, estimulan la interacción interalumnado y de este con el profesorado, permiten un aprendizaje cooperativo, potencian la participación de la persona que aprende recogiendo sus intereses, aportaciones y motivaciones (Arias-Correa, 2012).

En esta línea hemos realizado una experiencia de sensibilización respecto a la relación existente entre sostenibilidad y género en el marco de una materia tecnocientífica del Grado de Educación Primaria dentro del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales con profesorado en formación inicial, formando parte de un proyecto.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Sostenibilidad y género

La humanidad se enfrenta en la actualidad a problemas socioambientales interrelacionados de tal magnitud, que se puede hablar de una situación de “emergencia planetaria” (Bybee, 1991: 149): crecimiento

incontrolado de la población mundial, contaminación, degradación de los ecosistemas, cambio climático, desertización, pobreza extrema, discriminación, agotamiento de recursos, urbanización sin control, consumismo, “pérdida de diversidad biológica y cultural,...” (Vilches *et al.*, 2009: 5). Hoy, se reconoce que esos problemas afectan desigualmente a mujeres y varones (Marton-Lefèvre y Byanyima, 2009: iii) y que ellas no son únicamente víctimas de un medioambiente en crisis sino que están en posesión de conocimientos y destrezas muy importantes que podrían ayudar a hacerles frente (Novo, 2007: 33), tal como se ha reconocido y puesto en práctica en los Programas de la ONU para el Desarrollo (PNUD). Por ello es necesario adoptar un enfoque de género en el análisis y resolución de los anteriormente mencionados problemas.

La preocupación social por el medio ambiente no ha dejado de crecer desde hace más de tres décadas. La crisis ambiental planetaria es indiscutible. Actualmente aparece unida a la petición de un desarrollo sostenible que reclama modificaciones significativas en los usos y costumbres sociales. Un desarrollo sostenible no es posible sin pensar en profundas transformaciones económicas, políticas y sociales a nivel mundial.

El conocimiento profundo de la situación y la búsqueda de soluciones adecuadas necesitará de la incorporación de diversas dimensiones de análisis (Rainero *et al.*, 2005:1). Una de las dimensiones de análisis es la dimensión de género. Esa perspectiva de género permite hacer visibles los mecanismos por los cuáles se produce la desigualdad y qué efectos producen sobre las vidas cotidianas de mujeres y varones para buscar las transformaciones precisas, implica el reconocimiento de las necesidades y demandas de la población teniendo en cuenta las de varones y mujeres, identificando a unas y a otros como agentes de cambio del medio y asegurando la inclusión de las diferentes realidades y necesidades (García, 2009: 37).

En los últimos años del pasado siglo se han mostrado múltiples evidencias de que la crisis del medio no afectaba por igual a todas las personas y que había efectos diferenciales sobre mujeres y varones, esos efectos se observan cuando se analizan aspectos como el acceso a los recursos, la tecnología disponible, la normativa que regula las oportunidades, los conocimientos adquiridos y las aptitudes demostradas, las visiones sobre el mundo, la salud, las funciones, roles y o tareas realizadas,... La comprensión del problema a través de fecundos análisis y la búsqueda de soluciones para alcanzar la sostenibilidad no podrán “ser elaborados desde una perspectiva ciega al enfoque crítico de género” (Puleo, 2008: 41).

De lo dicho hasta aquí podemos concluir que aproximarse a la idea de desarrollo sostenible requiere tener en cuenta las necesidades, derechos y aspiraciones de varones y mujeres así como su participación activa. La diferente exposición a la degradación del medio además de las distintas visiones y percepciones de los géneros, exigen que no se excluya ninguno cuando se trate de hablar de desarrollo sostenible. Es necesario integrar la perspectiva de género en los programas relacionados con la sostenibilidad, tener en cuenta las potencialidades de las mujeres e incentivar su participación activa en la toma de decisiones relativas al medio en todos los niveles.

2.2. La crisis del agua

Entre los diferentes problemas ambientales, en la actualidad, la crisis del agua es uno de los más graves, de ahí la relevancia que a escala planetaria está adquiriendo lo relacionado con el conocimiento, uso y gestión de los recursos hídricos (Llamas, 2010: 2).

Hay una pérdida paulatina de este recurso que está dejando de ser renovable –contaminación, degradación, sequía, sobreutilización,...– y esta crisis se muestra en todas sus facetas –crisis de cantidad, crisis de calidad, crisis de localización, crisis de suministro y crisis de uso–. En todo el mundo se usa un 54% del agua dulce disponible -un 2,5% del total de agua terrestre-, en el 2025 ese porcentaje aumentará hasta el 70% (FNUAP, 2001).

Hombres y mujeres asumen a nivel mundial diferentes roles en el manejo de este recurso natural. Es preciso analizar las diferentes implicaciones que para mujeres y varones tienen el acceso y el uso del agua (irrigación, consumo humano,...). El enfoque de género en el uso del agua, permite, por ejemplo, no mirar a la población como un grupo homogéneo e indagar en cada caso las diferencias de género en cuanto a actividades, responsabilidades, acceso y control de recursos, conocimientos y habilidades (García, 2000: 5). Permite ver el problema desde ópticas diversas y acercarse a las soluciones de una manera más real e igualitaria.

2.3. Sostenibilidad, género y educación

La sostenibilidad necesita, como hemos visto, de un análisis pormenorizado de los problemas que están interconectados y deben verse global y holísticamente, además de una invitación a la acción –ya que actuar es posible y necesario– (Vilches y Gil, 2007: 38). Para el logro de un

desarrollo sostenible, lo que no es una tarea simple, es necesario poner en marcha medidas variadas, entre ellas se señalan las medidas educativas.

Resolver la grave situación planetaria no será posible sin una ciudadanía que comprenda, acepte e impulse medidas tecnocientíficas, educativas y políticas adecuadas. Por ello es imprescindible una formación ciudadana que ayude a vencer resistencias debidas al desconocimiento, inercia e intereses particulares cortoplacistas (Vilches *et al.*, 2008: 156). Se necesita de una educación para un desarrollo sostenible con enfoque de género, que incida en la concienciación de la ciudadanía sobre la gravedad y el carácter global e interconectado de los problemas ambientales proporcionando una percepción correcta de los mismos, fomentando actitudes y comportamientos favorables a la sostenibilidad (Gil *et al.*, 2006: 153) e incida también en la preparación para participar en la toma de decisiones en diferentes niveles para hacerles frente (Resolución 57/254 de la Asamblea General de las Naciones Unidas).

La educación debe ofrecer un marco de pensamiento que permita sentir, pensar y actuar para construir un mundo más justo y más sostenible, debe favorecer que el alumnado pueda participar activamente de las cosas del mundo, además de promover un espacio diverso y rico de diálogos, debate, cuestionamiento y posibilidades de cambio y re-estructuración de ideas, como también de surgimiento de otras nuevas (Ravanal *et al.*, 2009: 2).

El sistema educativo y, más concretamente, los equipos docentes deben utilizar estrategias didácticas y metodologías que fomenten que el alumnado examine sus propias opiniones y juicios sobre cuestiones de actualidad o problemas de su entorno; así se propicia que se clarifique la propia escala de valores y que conscientemente sea capaz de elegir entre distintas alternativas para actuar (Álvarez *et al.*, 2010: 69).

La educación que se necesita requiere, pues, nuevas metodologías –holísticas, participativas, integradoras– (Vega y Álvarez, 2005: 1) para evitar los reduccionismos y mostrar la estrecha vinculación de los problemas a los que se enfrenta la humanidad, que ayude a contemplar los problemas ambientales y del desarrollo en su globalidad (Duarte, 2006: 23) con la vista puesta en la construcción de un presente con futuro (Vilches y Gil, 2003: 202).

2.4. Formación inicial del profesorado para una educación relacionada con un futuro sostenible e igualitario

En la educación ciudadana que hemos descrito tiene especial importancia el papel del profesorado, que exige que su propia formación inicial y continua preste atención a la formación para el logro de un futuro sostenible.

Se requiere una formación concebida como un proceso continuo que prepare profesorado comprometido con la búsqueda permanente de estrategias para la mejora de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza con justicia, equidad y solidaridad (Geli, 2002: 11), un profesorado capaz de atender a los requerimientos que le marca la sociedad (García *et al.*, 2011: 28), un profesorado capaz de mediar en los aprendizajes del alumnado. Las mediaciones docentes serán exitosas cuando consigan enseñar a pensar, a intervenir en el mundo y, con ello, a decidir, dando lugar a una actividad escolar en la cual procedimientos, actitudes e ideas vayan a la par (Izquierdo, 2007: 129).

El profesorado ha de centrarse en el aprendizaje del alumnado y saber organizarlo, dirigirse a la consecución de competencias y no a la acumulación de conocimientos, utilizar recursos variados para un aprendizaje autónomo, atender a su proceso de aprendizaje individual, caminar hacia un papel docente no centrado en la transmisión de conocimientos, encontrar fórmulas de mediación didáctica, trabajar en equipo y tratar la diversidad, incorporar la educación para un desarrollo sostenible e igualitario, partir de las representaciones del alumnado y evaluarlo en situaciones de aprendizaje según un enfoque formador y no sólo dominar el área, disciplina o materia.

Esto será posible con un profesorado reflexivo, investigador, conocedor de cómo aprende el alumnado y de cuáles son los medios más adecuados para potenciar ese aprendizaje, un profesorado, en definitiva que tenga desarrolladas las competencias profesionales docentes. Respecto de la sostenibilidad el profesorado deberá desarrollar el ámbito cognitivo -comprensión crítica de la problemática socioambiental-, el metodológico y el actitudinal (Aznar y Ull, 2009: 220).

Un profesorado capaz de educar para un desarrollo sostenible e igualitario debe propiciar o desarrollar la comúnmente denominada competencia para la acción y no es posible desde cualquier paradigma, consideramos que ésta implica situarse en el paradigma sociocrítico (Mayer, 2003: 6; Mayer, 2006: 4) y en un modelo de aprendizaje-enseñanza socrónico-constructivista, que si entendemos el medio como un sistema constituido por facto-

res físicos y socio-culturales interrelacionados, es imprescindible utilizar modelos que faciliten una visión holística del mundo, del medioambiente, que utilicen situaciones integradoras, que implique su participación en la resolución de pequeños problemas, de situaciones reales, desde el pensamiento crítico y la aceptación de la complejidad.

La formación inicial del profesorado deberá hacerse así mismo con propuestas socioconstructivistas -especialmente si se tiene en cuenta que el paradigma constructivista es compatible con el desarrollo de las competencias (Mellado, 2001: 19), funcionales y significativas que le permitan también vivenciar modelos innovadores (González *et al.*, 2011: 449).

Desde la Facultad de Educación se debe procurar que vivencien un enfoque metodológico adecuado para trabajar con su futuro alumnado. Un enfoque metodológico que consideramos adecuado es el enfoque por proyectos. Los proyectos utilizan un enfoque globalizador, integrado y holístico (LaCueva, 1997: 42) que incorporan la complejidad, estimulan la interacción interalumnado y de este con el profesorado, permiten un aprendizaje cooperativo, potencian la participación del alumnado recogiendo sus intereses, aportaciones y motivaciones (Arias *et al.*, 2009: 65). Posibilitan un trabajo que permita pensar, hacer, hablar sobre hechos y fenómenos del mundo natural y físico, regular los propios aprendizajes y enseñar a trabajar en interacción (Pujol, 2003: 64).

En la línea de lo expuesto en esta fundamentación nos hemos propuesto desarrollar, transversalmente a las materias de formación inicial de profesorado, acciones que contemplen el desarrollo sostenible desde una perspectiva de género con un enfoque metodológico basado en proyectos. Un ejemplo es el caso que nos ocupa: una experiencia de sensibilización respecto a la relación existente entre sostenibilidad y género en el marco de una materia tecnocientífica del Grado en Educación Primaria, dentro del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales.

3. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

En el área de Ciencias Experimentales se desarrolla con alumnado de 3º de Grado de Educación Primaria un proyecto (Arias *et al.*, 2009: 14) relacionado con *el agua, su presencia, uso, propiedades físico-químicas, características y relaciones con la vida*. A lo largo del trabajo de aula el profesorado de la materia detecta que el alumnado considera que el agua es “un recurso renovable e inacabable, y es el ciclo del agua lo que lo

hace posible”, que desconoce “las dimensiones reales de la crisis del agua” y las “relaciones entre género y problemas medioambientales relacionados con los recursos hídricos”.

Se ve necesaria una intervención que promueva la sensibilización y toma de conciencia sobre la crisis del agua a nivel mundial y el profesorado se propone hacerlo incorporando el enfoque de género. Así pues, dentro del proyecto sobre el agua se introduce un miniproyecto que haga una aportación a la sostenibilidad y género desde una temática concreta.

A lo largo de este se propiciarán debates, lecturas, reflexiones, investigaciones y se solicitará que registren todo el proceso junto a sus valoraciones personales en su diario de clase. La experiencia se desarrolló siguiendo la propuesta de Pujol (2003): un trabajo en ciencias que enseñe a pensar, a hablar, a hacer, a regular los aprendizajes y a trabajar en interacción.

3.1. Proceso

- a. La secuencia didáctica comienza en la fase de preparación con una pregunta –*Si el agua se renueva... ¿por qué sucede todo esto?*– acompañada de imágenes presentadas digitalmente –secuencias de fotos de la desaparición del mar de Aral, desertización, degradación del agua, transporte del agua por mujeres y niñas durante Kilómetros, cambios extremos en el clima, problemas de agua para ganadería y agricultura,...– en un archivo subido al aula virtual, la pretensión era la de centrar el interés del alumnado y presentar sucintamente la situación a analizar.
- b. El estudio de las ideas y conocimientos previos del alumnado es el segundo paso de la secuencia –que forma ya parte de la fase de desarrollo–; este estudio va a ponerlo en la necesidad de pensar, expresar y comunicar sus creencias y valores, así como de hacerse más consciente de su punto de partida, de las diferencias, contradicciones, dudas, lagunas, errores y distintos puntos de vista en relación con otras personas del aula. Con esta detección y análisis de ideas previas se intenta indagar, a través de un debate dirigido, lo que el alumnado conoce sobre: problemáticas del agua en el planeta; tipos de desastres que provoca la desaparición del agua dulce; roles de mujeres y varones alrededor del agua, su uso y la gestión de su uso; cómo la crisis del agua compromete el futuro de las futuras generaciones y cómo puede influir en las oportunidades de las mujeres,... El resultado del debate es registrado en su diario de clase.

- c. Durante el debate surgen disensiones, dudas y curiosidades. Es el momento de la formulación de preguntas. El estudio inicial de concepciones del alumnado dejará al descubierto las necesidades de aprendizaje que se concretarán de manera participativa en un índice (Arias *et al.*, 2009). Dicho de otro modo, el alumnado sabe que necesitará información para solucionar esas dudas, completar datos que no posee y encontrar respuestas que le interesan y para moverse entre la enorme cantidad y variedad de información necesitará elaborar un guión o índice, en este caso una lista de preguntas entre las que señalamos: ¿Cuál es la verdadera dimensión de la crisis del agua?, ¿qué vínculos existen entre la población y el agua dulce?, ¿cómo compromete la crisis del agua el futuro?, ¿existen datos que indiquen diferencias en cuanto a género respecto de las consecuencias de la crisis del agua?, ¿qué diferencias en cuanto a roles, responsabilidades, funciones, visiones... sobre el agua tienen mujeres y varones?, ¿cómo la crisis del agua magnifica las desigualdades de género?, ¿por qué son necesarias acciones diferenciadas en cuanto a género en la crisis del agua?, ¿existen acciones protagonizadas por mujeres que pueden revertir esa crisis?
- d. El grupo de aula tiene clara la información que necesita, pero ¿dónde la busca?, ¿qué fuentes podrá usar para aprender y reflexionar?, ¿cómo piensa investigar –medios, método y organización–? Se toman decisiones conjuntas y se decide en primer lugar realizar una búsqueda detenida en páginas web de diversos organismos, algunos ya conocidos por el alumnado y otros propuestos por el profesorado –entre ellos Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), los Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Alianza Género y Agua (GWA), la Red Internacional sobre Género y Energía Sustentable (ENERGIA), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la FAO, la Organización de Mujeres para el Medio Ambiente y el Desarrollo (WEDO), la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización Mundial para la Salud (OMS),...– y en revistas específicas¹. Mientras en equipos cooperativos el alumnado indaga en Internet y sube la información encontrada a una carpeta común compartida en el aula virtual, el profesorado aporta enlaces², textos (ver algún ejemplo en el anexo), comentarios y gráficos para el debate y la reflexión –que se realizarán también en equipos cooperativos, dentro del aula.– Paralelamente se abrió un foro en el

- aula virtual de la materia para mantener comunicación entre profesorado y alumnado y para compartir nueva información con dos hilos -uno para intercambio de ideas sobre los datos encontrados y una línea de discusión sobre las aportaciones posibles para paliar las consecuencias de la crisis del agua—.
- e. Posteriormente, mediante estrategias cooperativas, el alumnado pone en común la información y decide qué aspectos selecciona para elaborar esquemas (mapas mentales y gráficas, en este caso) que la resuman. Resumida la información en cada equipo, la comparten con el grupo-clase con ayuda de presentaciones digitales en PowerPoint o presentaciones educativas en línea con Prezzi, elaboraciones estas que obligan al alumnado a demostrar el aprendizaje realizado. Las sesiones de presentación estuvieron moderadas por preguntas mutuas.
 - f. Para finalizar, individualmente, en equipos cooperativos y en gran grupo, se debaten las experiencias, se comentan las sensaciones, se valoran las actitudes, los aprendizajes realizados,... En esta fase final del proyecto, hay valoraciones personales del alumnado en su diario de clase, conclusiones en equipo sobre si les resulta útil este conocimiento para su formación y en qué sentido, debates en gran grupo para comparar el punto de partida y el aprendizaje conseguido, así como para que realicen propuestas de futuras investigaciones y ampliaciones.

3. RESULTADOS

Para la recolección de los datos y análisis de los resultados de la experiencia hemos recurrido a los resultados de los debates, foros y diarios de clase producidos por el alumnado a lo largo de todo el proceso de aprendizaje-enseñanza.

La tarea de recolección de datos se ha dividido en varias etapas: en la primera se puso en marcha un debate que profesorado y alumnado registraron convenientemente, en la segunda se analizaron los contenidos de esos registros y se pusieron en común, en la tercera se analizaron los contenidos de los dos hilos del foro y por último se recogieron y examinaron las valoraciones incluidas en los diarios de clase.

El estudio de las explicaciones y afirmaciones del alumnado en el debate dirigido inicial mostró:

- Creencias erróneas como: “El agua es un recurso renovable que no se agota y se repone a través de un ciclo natural” o “El agua puede soportar la sobreexplotación porque se restablecen las cantidades sin problemas”, “La falta de agua afecta por igual a mujeres y varones”, “La crisis del agua afecta a puntos concretos del planeta”, “Los malos usos de la ciencia y la tecnología pueden ser eliminados por la *buena ciencia*” o “La responsabilidad del deterioro del medio es del avance de la ciencia y la tecnología”,... Se observan comentarios que se corresponden a visiones optimistas sobre el agua en el medio, a la carencia de la perspectiva de género, a la falta de la idea de urgencia, a la adjudicación de relevancia a la corrección del problema sobre la prevención, a la responsabilización simplista de la tecnociencia sobre la situación medioambiental actual”,...
- Desconocimientos como: “La crisis actual del agua y sus consecuencias y dimensiones”, “El uso del agua, los resultados ecológicos y humanos y la relación con las dinámicas poblacionales”, “Nexos entre igualdad de género y problemas medioambientales relacionados con el agua”, “Roles de mujeres y varones ante el agua”, “Acciones que tienen presente la perspectiva de género en el tratamiento del problema del agua”, “Aportaciones femeninas en este ámbito”...

El análisis del registro en los diarios de las discusiones de los equipos muestra: preocupación baja por la crisis del agua, pues consideran que en su “entorno próximo y no tan próximo las necesidades se pueden cubrir con cierta facilidad”, dificultades para “detectar cómo la escasez de agua puede reforzar las desigualdades”, no consciencia de la existencia de las interacciones entre ciencia-tecnología-sociedad-género, tendencias a desplazar su responsabilidad hacia otros estamentos, visión del ser humano como “dominador” del medio y no tanto como “parte” del mismo, desinformación sobre estrategias adecuadas a seguir, no establecimiento de relaciones a nivel global..

A lo largo del proceso han verbalizado “poseer poca información inicial sobre la crisis del agua” y han admitido que esa información no “estaba estructurada” e, incluso, han constatado que usaban “estereotipos”. Se hacen conscientes de que poseían algunas conductas proambientales relacionadas con el agua, pero que dependiendo del caso se implicaban “en unas conductas y no en otras”.

La participación en los dos hilos creados en el foro fue del 97 y 98% respectivamente, un 62% participó en ambos más de una vez. El foro, fue, pues, una actividad muy interesante al servicio de la reflexión debate e información en el proyecto.

Tras la realización del pequeño proyecto, con ayuda de la información recogida, de su análisis y de los debates mantenidos a lo largo del proceso, junto a las reflexiones y valoraciones, se han introducido dudas en las supuestas certezas e se ha despertado el interés por conocer, no solamente datos, sino también aportaciones y acciones que introducen el enfoque de género en las iniciativas de cuidado del agua.

Las valoraciones personales al final del proceso y el comentario sobre sus percepciones sobre lo que han aprendido en sus diarios de clase, indican que han realizado aprendizajes sobre género y sostenibilidad, pero también sobre metodología –método, recursos, estrategias, organización,...– para mediar en el aprendizaje. Algunos ejemplos de lo antedicho se obtienen cuando apuntan que: creen “que todo el profesorado debería recibir una adecuada formación que incluya la educación ambiental y que debería estar integrada en las diferentes materias y no sólo en las de ciencias”, “que el profesorado puede aprender además métodos y formas de trabajo para desenvolverse con su futuro alumnado”, consideran que es “importante la educación para poder prevenir problemas, actuar y preservar el medio”, han aprendido a reconocer “la relevancia del agua para el presente y futuro de nuestro planeta”, “a no subestimar la crisis del agua” y “que determinadas maneras inadecuadas de utilización del agua producen consecuencias que podrían ser irreversibles” y “con incidencia diferenciada entre las personas” y que han conocido “expresiones nuevas como el de *personas desplazadas medioambientales*”.

El alumnado mostró interés por conocer y diseñar programas con enfoque de proyectos para tratar este aspecto con su futuro alumnado de Educación Primaria y también por profundizar durante su formación inicial sobre la relación entre la igualdad de género y el logro de un desarrollo sostenible.

Los resultados de la experiencia parecen indicar que es posible integrar la educación medioambiental y el género en el marco de una materia tecnocientífica y ello contribuye a mejorar el interés y la participación del alumnado además de su formación. La experiencia consiguió sensibilizar al profesorado en formación inicial sobre la relación entre soste-

nibilidad y género respecto de la crisis del agua, pero además se observa que cuando este profesorado tiene oportunidad de trabajar sobre aspectos relacionados con sostenibilidad y género desde metodologías con enfoque integrador y participativo, como es el de proyectos, no sólo avanza en su sensibilización sino que desarrolla competencias docentes variadas aprendiendo aspectos cognitivos, metodológicos y actitudinales, vivenciando estrategias innovadoras que podrá utilizar después con su futuro alumnado.

4. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

La educación tecnocientífica del profesorado debe incorporar nuevos aprendizajes que respondan a las necesidades que se presentan a la ciudadanía del siglo XXI y por lo tanto deben incorporar problemas socioambientales con enfoque de género.

Esta idea nos condujo a desarrollar actividades, tareas y proyectos en el aula de manera que produjesen sensibilización, concienciación, responsabilidad y capacitación.

La experiencia ha servido para provocar un cuestionamiento de los valores relacionados con sostenibilidad y género, aunque la profundidad de la reflexión promovida no fue idéntica en todos los casos (habiendo alumnado que interrelacionó la crisis del agua con otras crisis mundiales, alumnado que amplió el debate en sus equipos de trabajo, alumnado que procuró más fuentes e recursos incluso susceptibles de ser usados por su futuro alumnado de primaria y alumnado que se limitó a constatar su error de partida).

El desarrollo de la experiencia fue satisfactorio, ha propiciado el debate y la reflexión del futuro profesorado y contribuido al desarrollo de algunas competencias profesionales. El alumnado se mostró más consciente de la magnitud del problema y de cómo es necesaria la introducción de la perspectiva de género en su tratamiento.

Queda mucho que hacer en este terreno, pues la formación en sostenibilidad y género no puede limitarse a algo puntual y debe transversalizar todas las áreas y niveles. La universidad es un espacio privilegiado para contribuir a la formación ciudadana para un mundo sostenible y, en especial, aquellas facultades dedicadas a la formación del profesorado que pueden ser una semilla para propiciar el cambio y llevarlo a las futuras generaciones, siempre y cuando el personal docente utilice metodologías de aprendizaje adecuadas con valores socioambientales y humanísticos.

Debemos tener en cuenta que los debates y la reflexión sobre las concepciones previas son imprescindibles en la formación del profesorado, hay que conocer las presencias y ausencias en sus creencias, ideas, imágenes, conocimientos, conductas,... iniciales. A partir de esas representaciones iniciales se elaborarán propuestas de trabajo integradas que le permitan participar activamente, obtener la formación fundamental de la materia, trabajar adecuadamente la educación socioambiental desde una perspectiva de género y capacitarse metodológicamente para poder desarrollar las competencias de su alumnado.

La formación debe permitir: evitar la inactividad hacia un medioambiente calificado de inmutable o capaz recuperación espontánea, ajustar la percepción de la actual crisis socioambiental, concienciar de la necesidad de responsabilizarse y aumentar su compromiso con los valores relacionados con la sostenibilidad global,... Sólo mediante la sistematización de la educación socioambiental en la escolaridad será posible lograr una sostenibilidad planetaria.

La formación de la ciudadanía en los valores de la sostenibilidad demuestra que es necesario revisar la formación del profesorado que será el responsable de educarla y para ello habrá de poseer competencias y valores necesarios. La formación inicial del profesorado necesita de la integración de la educación ambiental en las diferentes materias de su currículo e incluir la perspectiva de género, se debe intentar que la preocupación por el medio no esté solamente vinculada a las ciencias para evitar el reduccionismo y la falta de perspectivas históricas, sociales, culturales,... que limitarían el análisis y la búsqueda de soluciones.

Agradecimientos

1. Proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (FEM2013-48225-C3-1-R). Proyecto de Innovación Educativa de la Facultad de CC da Educación e do Deporte (RD 29/09/2014).
2. Área de e-Learning del Centro de Supercomputación de Galicia (www.cesga.es) por su apoyo en el diseño del aula virtual (<http://eduponte.cesga.es>).

Notas

1. A modo de ejemplo indicaremos algunas de ellas: Revista *Investigación y ciencia*. Nº 385, Revista *Teorema Ambiental*. Nº 75.
2. Algunos ejemplos de enlaces proporcionados son los pertenecientes a:
 - Academia Nacional de Ciencias /Fundación para la Salud y la Educación Globales. “El agua potable segura es esencial”. Disponible en <https://www.koshland-science-museum.org/water/html/es/index.html>.
 - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. “Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO4 medio ambiente para el desarrollo”. Disponible en http://www.unep.org/geo/geo4/report/geo-4_report_full_es.pdf
 - Fundación Hesperian. “Agua para vivir”. Disponible en <http://www.unwater.org/downloads/ACF8FA.pdf>
 - Mito, Revista cultural. “Wangari Maathai y el cinturón verde del desarrollo sostenible”. Disponible en <http://revistamito.com/wangari-maathai-y-el-cinturon-verde-del-desarrollo-sostenible/>

Referencias Bibliográficas

- ÁLVAREZ, María M.; SERRALLÉ, J. Francisco; PÉREZ, Uxío; ÁLVAREZ, F. Javier. 2010. Educación científica, género y desarrollo sostenible. **Revista de Investigación en Educación**. Nº 8: 62-72. Disponible en <http://reined.webs.uvigo.es/ojs/index.php/reined/article/viewFile/129/91>. Consultado el 13.12.2014.
- ARIAS, Azucena; ARIAS, Dolores; NAVAZA, María Victoria; RIAL, M^a Dolores. 2009. **O traballo por proxectos en infantil, primaria e secundaria**. Xunta de Galicia, Consellería de Educación e Ordenación Universitaria. Santiago de Compostela (España).
- ARIAS-CORREA, Azucena. 2012. **Implicacións curriculares e didácticas no ensino das ciencias das concepcións sobre a ciencia e a metodoloxía en alumnado de Maxisterio: o traballo por proxectos**. Tesis doctoral inédita. Universidad de Vigo. Vigo (España).
- ASAMBLEA GENERAL DE LAS NACIONES UNIDAS. 2004. **Resolución 57/254**. Disponible en <http://www.revistaeducacion.mec.es/re200913.htm>. Consultado el 10.12.2014.

- AZNAR, Pilar y ULL, María Ángeles. 2009. La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. **Revista de Educación**. Nº extraordinario: 219-237.
- BYBEE, Rodger W. 1991. Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond? **The American Biology Teacher**. Vol. 53. Nº. 3: 146-153.
- DUARTE, Carlos M. (coord.). 2006. **Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra**. CSIC. Madrid (España).
- FNUAP. 2001. "Población y cambio del medio ambiente" en **El estado de la población mundial**. p.1. Fondo de Población de las Naciones Unidas. Nueva York (EEUU).
- GARCÍA, Adela. 2009. Género y desarrollo humano: una relación imprescindible. Departamentos de Educación para el Desarrollo de Ayuda en Acción. Entreculturas e InteRed. Disponible en <http://mueveteporlaigualdad.org/docs/generodesarrollohumanocastellano.pdf>. Consultado el 14.1.2015.
- GARCÍA, Antonio; ESCARBAJAL, Andrés; IZQUIERDO, Tomás. 2011. La formación del profesorado desde una perspectiva interdisciplinar. **REI-FOP (Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado)**. Vol. 14. Nº. 1: 27-42. Disponible en <http://www.aufop.com/aufop/revistas/arta/digital/158/1617>. Consultado el 29.3.2015.
- GARCÍA, Mariela. 2000. "Alianza de género y agua colocando el enfoque de género a todos los niveles y en todos los sectores relacionados con el manejo del recurso hídrico". Ponencia en la **Conferencia internacional agua y saneamiento en poblaciones pequeñas y medianas en el marco de la visión mundial. Santiago de Cali. (Colombia)**. Disponible en <http://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/78.pdf>. Consultado el 10.1.2015.
- GELI, Anna María. 2002. "Introducción. Universidad, Sostenibilidad y Ambientalización Curricular" en JUNYENT, Mercé; GELI, Anna Mª y ARBAT, Eva. **Ambientalización curricular de los estudios superiores**. Tomo I. pp 11-18. Servicio de Publicaciones. Universidad de Girona. Girona (España).
- GIL, Daniel; VILCHES, Amparo; TOSCANO, Juan Carlos y MACÍAS, Óscar. 2006. Década de la Educación para un futuro sostenible (2005-2014). Un necesario punto de inflexión en la atención a la situación del planeta. **Revista Iberoamericana de Educación**. Nº. 40: 125-178. Disponible en <http://www.rieoei.org/rie40a06.pdf>. Consultado el 14.12.2014.
- GONZÁLEZ, Eduardo; SOLBES, Jordi; FURIÓ, Carles. 2011. "La formación inicial del profesorado de ciencias a debate ¿Qué finalidades y estrategias?" en MEMBIELA, P.; CASADO, N.; CEBREIROS, M.I. (editores).

- La docencia universitaria en el contexto educativo actual.** pp 449-454. Educación Editora. Orense (España).
- IZQUIERDO, Mercé. 2007. Enseñar ciencias, una nueva ciencia. **Enseñanza de las Ciencias Sociales.** N°. 6: 125-138. Universidad de Barcelona. Barcelona (España).
- LACUEVA, Aurora. 1997. “Retos y Propuestas para una Didáctica Contextualizada y Crítica”. **Revista educación y pedagogía.** Vol. 9. N°. 18: 39-82. Universidad de Antioquia. Antioquia (Colombia).
- LANGEVIN, Louise y BRUNEAU, Monik. 2000. **Enseignement supérieur: vers nouveau scénario.** ESF. París (Francia).
- LLAMAS, Manuel Ramón. 2010. “Nuevos y viejos paradigmas en la política del agua: aplicación a la comunidad autónoma de Madrid” en VILLARROYA, F. y LLAMAS, R. (editores). **Madrid del agua: problemas Hídricos.** pp 15-37. Editorial Complutense. Madrid (España).
- MARTON-LEFÈVRE, Julia y BYANYIMA, Winnie. 2009. “Prólogo” en AGUILAR, Lorena (aut. pral.). **Manual de capacitación en género y cambio climático.** UICN, PNUD, GWA, WEDO, GGC. San José (Costa Rica).
- MAYER, Michela. 2003. “Nuevos retos para la educación ambiental”. Ponencia presentada en las **Jornadas de Educación Ambiental de Cantabria** celebradas en El Astillero. Disponible http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion /2003_02mayer_tcm7-53063.pdf. Consultado el 04.03.2015.
- MAYER, Michela. 2006. “Criterios de calidad e indicadores en educación ambiental. Perspectivas internacionales y ejemplos nacionales e internacionales a la vista de la Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible”. Ponencia presentada en **III Jornadas de educación ambiental de la comunidad autónoma de Aragón.** CIAMA. La Alfranca, Zaragoza (España). Disponible en <http://www.aragon.es/estaticos/celia/PONENCIAINAUGURAL.PDF>. Consultado el 21.03.2015.
- MELLADO, Vicente. 2001. ¿Por qué a los profesores de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado.** N° 40: 17-30.
- NOVO, M. 2007. “La naturaleza y la mujer como sujetos: El valor de la utopía y de la educación” en NOVO, M (coord.). **Mujer y medio ambiente, los cambios de la visibilidad. Utopías, educación y Nuevo Paradigma.** pp 15-42. Los libros de la Catarata. Madrid (España).
- PNUD. S.f. **Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (Género).** Disponible en <http://www.undp.org/content/undp/es/home/ourwork/gender-equality/overview.html>. Consultado el 16.03.2015.

- PUJOL, Rosa María. 2003. **Didáctica de las ciencias en la Educación Primaria**. Síntesis. Madrid (España).
- PULEO, A.H. 2008. Libertad, igualdad, sostenibilidad. Por un ecofeminismo ilustrado.
- ISEGORÍA. **Revista de Filosofía Moral y Política**. Nº 38: 39-59.
- RAINERO, Liliana; BIANCIOTTI, Celeste y GUIDARA, Alfonsina. 2005. “La equidad de género como condición del desarrollo sustentable”. **Red Mujer y Habitat-LAC HIC**. Córdoba (Argentina). Disponible en <http://www.redmujer.org.ar/articulos.html>. Consultado el 06.03.2015.
- RAVANAL, Eduardo; JOGLAR, Carol; QUINTANILLA, Mario; LABARRE-RE, Alberto. 2009. “Noción sobre enseñanza de las ciencias en profesores de biología en activo y sus implicancias en el desarrollo de competencias de pensamiento científico”. Ponencia en **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis (Brasil)**. Disponible en <http://docslide.com.br/documents/nocion-sobre-la-ensenanza-de-la-ciencia-ravanal-et-al-2009.html>. Consultado el 16.01.2015.
- VEGA, Pedro y ÁLVAREZ, Pedro. 2005. Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 4. Nº 1. Disponible en http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART4Vol4_N1.pdf Consultado el 17.02.2015.
- VILCHES, Amparo y GIL, Daniel. 2003. **Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia**. Editorial Akal. Madrid (España).
- VILCHES, Amparo y GIL, Daniel. 2007. Emergencia planetaria: necesidad de un planteamiento global. **Educatio Siglo XXI**. Vol. 25: 19-50.
- VILCHES, Amparo; GIL, Daniel; TOSCANO, Juan Carlos y MACÍAS, Óscar. 2008. Obstáculos que pueden estar impidiendo la implicación de la ciudadanía y, en particular, de los educadores, en la construcción de un futuro sostenible. Formas de superarlos. **CTS. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Vol. 4. Nº. 11: 139-172. Disponible <http://www.revistacts.net/volumen-4-numero-11/4-dossier/185-obstaculos-que-pueden-estar-impidiendo-la-implicacion-de-la-ciudadania-y-en-particular-de-los-educadores-en-la-construccion-de-un-futuro-sostenible-formas-de-superarlos>. Consultado el 25.03.2015.
- VILCHES, Amparo; MACÍAS, Óscar; GIL, Daniel. 2009. **Década de la educación para la sostenibilidad, temas de acción clave**. Centro de Altos Estudios Univ. de la OEI. Madrid (España).

ANEXOS

Las mujeres y las niñas en los países en vías de desarrollo son a menudo las principales recolectoras, usuarias y administradoras del agua. La disminución en disponibilidad de agua pondrá en peligro los medios de subsistencia de sus familias y aumentará su carga de trabajo, esto puede tener efectos secundarios tales como: menor cantidad de niñas en las escuelas o menos oportunidades para que las mujeres se dediquen a actividades lucrativas (...).

En general, las niñas y las mujeres son responsables de recolectar agua y leña. En las zonas más pobres del mundo, en particular en el África Sub-sahariana, las mujeres y las niñas pueden dedicar entre 3-4 horas diarias a esas tareas. Las inundaciones, sequías y desertificación pueden extender esas cargas, obligando a más niñas a renunciar a la educación. De los más de 115 millones de niños(as) del mundo que no van a la escuela, tres quintas partes son niñas, y las mujeres constituyen el 75% de la población analfabeta del mundo (Oxfam, 2007).

Extraído de AGUILAR, Lorena. (aut. pral.). 2009. **Manual de capacitación en género y cambio climático**. pp. 90-93. UICN, PNUD, GWA, WEDO, GGC. Costa Rica.

Los textos escolares hablan, precisamente, del “ciclo del agua” que, a través de la evaporación y la lluvia, devuelve el agua a sus fuentes para engrosar los ríos, lagos y acuíferos subterráneos... y vuelta a empezar (...). Y ha sido así mientras se ha mantenido un equilibrio en el que el volumen de agua utilizada no era superior al que ese ciclo del agua reponía. Pero el consumo de agua se ha disparado (...). Este crecimiento del consumo ha llevado, por ejemplo, a una explotación de los acuíferos subterráneos tan intensa que su nivel se ha reducido drásticamente. ... «La sobreexplotación de los acuíferos los daña en muchos casos irreversiblemente, ya por intrusión marina si nos hallamos cerca de la costa (lo que provoca su salinización), ya por compactación y hundimiento de sus estructuras» (...).

Pero no se trata sólo de las aguas subterráneas: se ha tomado tanta agua de los ríos que, en algunos casos, su caudal ha disminuido drásticamente y apenas llega a su desembocadura, lo cual acaba produciendo irreversibles alteraciones ecológicas (...). Un caso extremo lo constituye la desaparición del mar de Aral, en el territorio de la antigua Unión Soviética, causada por la desviación de las aguas de los dos ríos que lo alimentaban para irrigar a gran escala el cultivo del algodón (...) Junto a este crecimiento explosivo del consumo del agua se ha producido y se sigue produciendo una seria degradación de su calidad debido a los vertidos de residuos contaminantes (...), muy superior a tasa o ritmo de asimilación de los ecosistemas naturales (...). La Comisión Mundial del Agua ha alertado además del drástico descenso de los recursos hídricos provocado también por la degradación ambiental y, muy concretamente, por la deforestación y la pérdida de nieves perpetuas fruto del cambio climático: la lluvia ya no es retenida por la masa boscosa, ni tampoco en forma de nieve, lo que favorece la erosión y desertización.

Extraído de VILCHES, Amparo; MACÍAS, Óscar; GIL, Daniel. 2009. **Década de la educación para la sostenibilidad, temas de acción clave**. pp. 97-98. Centro de Altos Estudios Univ. de la OEI. Madrid (España).

El agua en cifras:

- 50% de la población mundial carece de acceso a instalaciones básicas de saneamiento
- 44% de las mujeres de las zonas rurales africanas emplean 30 minutos o más en recolectar un cubo de agua para satisfacer las necesidades familiares
- El 20% de la población mundial utiliza el 80% de los recursos naturales del planeta.
- En 2025, ochocientos diecisiete millones de personas no contarán con suficiente agua.
- Un 30% de las zonas de regadío del mundo sufre problemas de salinidad.

Fuente: Para la Comunicación y educación ambiental (s.f.). **Datos y cifras sobre el agua.** Disponible en <http://www.agua.org.mx/el-agua/que-es/datosycifras>. Consultado 01.04.2015.

Wangari Maathai fundó en 1977 el Movimiento Cinturón preocupada por la intensa deforestación que sufría Kenia. Dice: “Empecé trabajando como científica aplicada a la investigación de los problemas alimentarios, empecé estudios sobre el ciclo de la vida de un parásito y mientras recogía muestras me fijé en que los ríos iban llenos de limo (...). Las mujeres no disponían de leña para hacer fuego ni para levantar cercados, no tenían pienso para el ganado, agua para beber o cocinar, (...). Entonces se me hizo evidente que la mayor amenaza era la degradación del medio ambiente. (...) Si vas al campo en África verás que son las mujeres las que cultivan la tierra, van a buscar agua, (...). Por eso era para mí natural trabajar con ellas (...). Mi idea inicial era plantar árboles que proporcionasen a las mujeres leña, frutos, materiales de construcción para sus casas. (...) Lo que ocurrió era que las necesidades descritas por las mujeres eran en realidad síntomas de otros problemas como la deforestación o la propia situación de las mujeres y de esta forma fuimos profundizando en temas como la degradación del medio ambiente, la malnutrición, las enfermedades,...- Fui consciente de que, aunque parecen problemas distintos, están conectados”.

Adaptación del texto: “Wangari Maathai”. **Fuente:** RIVAS, Mercé. (s.f.). **Wangari Maathai.** Disponible en: http://www.1325mujerestejiendolapaz.org/sem_wangari.html. Consultado el 28.03.2015.