

CAPACITACIÓN DOCENTE SOBRE CIENCIA Y GÉNERO EN ENTORNOS VIRTUALES

MARÍA GABRIELA LORENZO

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la
Educación Científica - Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina
glorenzo@ffybu.uba.ar | <https://orcid.org/0000-0002-9957-8392>

GERMÁN HUGO SÁNCHEZ

Universidad Nacional del Litoral, Facultad Bioquímica y Ciencias Biológicas, Departamento de Química General
e Inorgánica, Argentina
gsanchez@fbc.unl.edu.ar | <https://orcid.org/0000-0001-9913-5199>

TERESA DEL CARMEN QUINTERO

Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Departamento
de Física, Argentina
tquintero@exa.unrc.edu.ar | <https://orcid.org/0000-0001-5579-7414>

RESUMEN

El presente trabajo busca contribuir a la concreción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas promoviendo formas alternativas de enseñar ciencias que superen las dificultades geográficas propias de los contextos Latinoamericanos. Se utilizan tecnologías de la información y la comunicación para facilitar la formación continua docente. Se presentan los resultados de una investigación que incluyó el desarrollo de una propuesta didáctica para la actualización del profesorado de ciencias en temas de género y su puesta en práctica a través de un curso enteramente virtual. La propuesta contó con actividades autogestionadas a través del uso de un espacio virtual de enseñanza y aprendizaje. Se recuperan las voces de las y los participantes destacando la creación de comunidades de práctica y el uso de contenidos sociocientíficos, particularmente vinculados con la perspectiva de género en la enseñanza de las ciencias.

PALABRAS CLAVE

capacitación de profesores; género y ciencias; enseñanza mediada por tecnologías; enseñanza universitaria; enfoque sociocientífico.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 12, ISSUE 03,

2024, PP 146-163

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.36584>

CC BY-NC 4.0

CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES SOBRE CIÊNCIA E GÊNERO EM AMBIENTES VIRTUAIS

MARÍA GABRIELA LORENZO

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la
Educación Científica - Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina
glorenzo@ffybu.uba.ar | <https://orcid.org/0000-0002-9957-8392>

GERMÁN HUGO SÁNCHEZ

Universidad Nacional del Litoral, Facultad Bioquímica y Ciencias Biológicas, Departamento de Química General
e Inorgánica, Argentina
gsanchez@fbc.unl.edu.ar | <https://orcid.org/0000-0001-9913-5199>

TERESA DEL CARMEN QUINTERO

Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Departamento
de Física, Argentina
tquintero@exa.unrc.edu.ar | <https://orcid.org/0000-0001-5579-7414>

RESUMO

O presente trabalho procura contribuir para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, promovendo formas alternativas de ensino de ciências que superem as dificuldades geográficas próprias dos contextos latino-americanos. São utilizadas tecnologias da informação e comunicação com o intuito de facilitar a formação contínua de professores. Apresentam-se os resultados de uma pesquisa que incluiu o desenvolvimento de uma proposta didática para professores de ciências em temas de gênero e sua implementação através de um curso inteiramente virtual. A proposta contou com atividades autogeridas através do uso de um espaço virtual de ensino e aprendizagem. As vozes dos participantes são recuperadas, destacando a criação de comunidades de prática e o uso de conteúdos sociocientíficos, particularmente vinculados à perspectiva de gênero no ensino de ciências.

PALAVRAS-CHAVE

formação de professores; gênero e ciências; ensino mediado por tecnologias;
ensino universitário; abordagem sociocientífica.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 12, ISSUE 03,

2024, PP 146-163

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.36584>

CC BY-NC 4.0

TEACHER TRAINING ON SCIENCE AND GENDER IN VIRTUAL ENVIRONMENTS

MARÍA GABRIELA LORENZO

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica - Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina
glorenzo@ffyb.uba.ar | <https://orcid.org/0000-0002-9957-8392>

GERMÁN HUGO SÁNCHEZ

Universidad Nacional del Litoral, Facultad Bioquímica y Ciencias Biológicas, Departamento de Química General e Inorgánica, Argentina
gsanchez@fcb.unl.edu.ar | <https://orcid.org/0000-0001-9913-5199>

TERESA DEL CARMEN QUINTERO

Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Departamento de Física, Argentina
tquintero@exa.unrc.edu.ar | <https://orcid.org/0000-0001-5579-7414>

ABSTRACT

This paper aims to contribute to the achievement of the United Nations Sustainable Development Goals by promoting alternative science teaching methods that address the geographical challenges specific to Latin American contexts. It employs information and communication technologies to facilitate continuous teacher training. The study presents the findings of a research project that developed and implemented a didactic proposal for updating science teachers on gender issues through a fully virtual course. The proposal included self-directed activities utilizing a virtual teaching and learning environment. Participant feedback highlights the formation of communities of practice and the integration of socio-scientific content, particularly focusing on the gender perspective in science education.

KEY WORDS

teacher training; gender and science; technology-mediated teaching; university teaching; socio-scientific approach.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 12, ISSUE 03,

2024, PP 146-163

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.36584>

CC BY-NC 4.0

Capacitación Docente sobre Ciencia y Género en Entornos Virtuales

María Gabriela Lorenzo¹, Germán Hugo Sánchez, Teresa del Carmen Quintero

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta el diseño y la implementación de una propuesta didáctica pensada especialmente para la actualización de profesoras y profesores del campo de las ciencias naturales. La actividad versa sobre tópicos vinculados al género atendiendo particularmente al rol de la mujer en la ciencia en territorio americano. Esta problemática ha demostrado ser de gran relevancia en nuestra región como bien lo señala Mario Quintanilla en el prólogo de su libro *Mujeres, Educación y Ciencia en América Latina* (Quintanilla-Gatica, 2019):

Pero el libro (...) es también la concreción de un modo de pensar y actuar, compartido por sus autores y autoras, según el cual tanto la ciencia, como la educación, constituyen instrumentos potentes de la transformación social y el avance hacia una sociedad más justa cuando instalamos en el debate temas tanto complejos como interesantes, tanto necesarios como urgentes, en este caso la educación y la ciencia condicionada y a veces determinada por temas de género. (p. 12)

La propuesta corresponde a un taller virtual autogestionado implementado a través de la plataforma Moodle. Su diseño intenta responder al conjunto de circunstancias que afectan a la actividad de enseñanza. Por un lado, la gran carga horaria debida a la distribución de horas de clase en varios establecimientos educativos. Por otro, dada la amplia extensión territorial, a las dificultades de las y los docentes para trasladarse a otras ciudades del país para participar de ofertas de capacitación y actualización. De este modo, se espera contribuir al desarrollo sostenible impulsando estrategias que contribuyan a promover el crecimiento social, económico y cultural a partir de considerar la educación en ciencias como un derecho humano esencial.

Particularmente, la educación científica es una problemática relevante que abarca los diferentes niveles obligatorios; y también, la formación docente en el ámbito de la educación superior. Si bien, los niveles primario y secundario han sido intensamente estudiados por la didáctica de las ciencias, la investigación de estas temáticas en el nivel superior es relativamente reciente. En este sentido, las Metas Educativas de las Naciones Unidas “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (Naciones Unidas, 2018) (Figura 1) destacan la importancia de la formación de profesoras y profesores con las cualificaciones apropiadas con el fin de incrementar el número de personas con las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento, a partir de un acceso igualitario a la educación técnica, profesional y superior, incluida la enseñanza universitaria.

¹ Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica (CIAEC). Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956. Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CP 1113). Argentina.



Figura 1
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)



Fuente: Naciones Unidas, 2018.

Pensando en una educación inclusiva y de calidad, además de ofrecer entornos de aprendizaje eficaces, se requiere conocer para comprender las diversas realidades en donde se desenvuelven las prácticas educativas. Asimismo, se abren las posibilidades para intervenir de manera fundamentada, ya sea en la generación de nuevas propuestas, como en la revisión y adecuación de las que ya hayan sido puestas en marcha con anterioridad.

Este trabajo considera la problemática de la enseñanza a distancia atendiendo especialmente al clima de trabajo y a la posibilidad de establecer vínculos entre todas las personas involucradas en el curso (Alfaro Rivera & Ramírez Montoya, 2012). Metodológicamente, se presenta un estudio sobre las propias prácticas de enseñanza en un curso de posgrado universitario bajo la modalidad virtual desde el marco de la investigación-acción (Elliot, 1990). Además, se toma como referencia el trabajo con narrativas para la sistematización de la información (Zanotti & Sgaramella, 2019).

En consecuencia, el propósito de este trabajo es presentar el diseño y los resultados de la implementación de un curso con modalidad virtual. El dispositivo propone instancias de innovación fundadas en la investigación sobre problemas sociocientíficos (Fernández Rodríguez et al., 2024; Hierrezuelo Osorio et al., 2022) para la enseñanza de ciencias naturales, fácilmente transferibles al aula. La temática abordada corresponde a las problemáticas de género en las ciencias con el fin de reflexionar y contribuir al debate académico mientras se promueve una educación de calidad más allá de las geografías.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El aula es un espacio complejo, donde a partir del desarrollo de diferentes programas educativos el profesorado guía a sus aprendices a partir de su conocimiento profesional docente (Hume et al., 2019) y promueve la interacción. Este conocimiento le permite procesar una gran cantidad de información y tomar decisiones fundamentadas según las necesidades de la situación atendiendo a múltiples dimensiones. Desde este marco, el conocimiento del profesorado se nutre del ejercicio profesional, con base en la reflexión en y sobre la práctica (Park & Chen, 2012) y de todas aquellas instancias intencionales que se realicen para incrementar sus saberes y competencias.

En esta línea, son muchas y de variado tipo, las opciones formativas que intentan responder a las demandas docentes para ampliar y profundizar sus conocimientos. Algunas muy extendidas son los cursos de capacitación que pueden formar parte de estructuras formales más complejas como las carreras de posgrado: especialización, maestría y doctorado. Otra alternativa, bastante habitual, es que estos cursos sean ofrecidos de manera autónoma alejados de los contextos particulares en donde ocurren los actos educativos (Martínez Chico et al., 2013). En estos casos, generalmente centrados en contenidos pedagógicos, las orientaciones didácticas suelen presentarse disociadas de los contenidos disciplinares. Por otra parte, si bien durante el aislamiento debido a la pandemia se introdujeron cambios en la organización de los cursos (Caycho-Valencia, 2023; García-Peñalvo, 2021) se sigue priorizando, el formato de modalidad presencial (física o sincrónica) en horarios difíciles de compaginar con las abultadas agendas docentes. Además, las propuestas suelen localizarse en los grandes centros urbanos y, por lo tanto, más allá de su calidad académica, estos cursos de capacitación dejan por fuera a un gran número de profesoras y profesores que no pueden acceder a ellas.

Si se analiza esta situación desde el marco de los ODS, se advierte fácilmente que dichas prácticas no conciben con una visión inclusiva de la enseñanza de las ciencias. Es así que, el lugar de residencia, vivir lejos, constituye una variable invisible y aleatoria que discrimina a las personas y que no suele ser tenida en cuenta al referirse a las desigualdades. Aún hoy, en los países de Latinoamérica, la distancia y la localización geográfica operan como un obstáculo para acceder a un sinnúmero de insumos, tanto materiales como culturales. Por eso, un camino posible para alcanzar, al menos en parte, el ODS 4: Educación de Calidad, debería comenzar atendiendo al ODS 10: Reducción de las desigualdades, promoviendo que, el lugar de residencia de profesoras y profesores no resulte un factor limitante que atente contra su formación.

Para hacer frente a esta situación, en pos de encaminarnos hacia sociedades más justas y sostenibles, nuestro grupo de investigación ha implementado desde 2010, una serie de cursos virtuales tendientes a la actualización de las profesoras y los profesores de ciencias naturales de todos los niveles (Lorenzo et al., 2013). El diseño se apoya en distintos instrumentos tecnológicos que han revolucionado el acceso y la distribución de la información. Su desarrollo expansivo en todas las áreas del conocimiento impacta en la docencia. Por eso, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se visualiza, por ejemplo, en las plataformas para el aprendizaje en la Web y en la incorporación de metodologías innovadoras para dar soporte a los procesos de enseñanza basados en experiencias conjuntas de aprendizaje. Las TIC apoyan los procesos de formación continua a través de los espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA), creando instancias de formación donde el intercambio, la colaboración y el aprendizaje en compañía de los pares y apoyados por un tutor o tutora, transformándolos en escenarios ricos para la renovación docente (Lion & Maggio, 2019).

Nuestra propuesta formativa toma como ideas estructurantes la constitución de comunidades de práctica para el trabajo colaborativo y en red de todas y todos los participantes del curso (Dyzel et al., 2019). Además, ofrece una experiencia de inmersión en la cultura científica a partir de la realización de unidades didácticas en cascada basadas en la propia práctica y, por tanto, fácilmente transferibles al aula (Lorenzo et al., 2018).

En cuanto a los contenidos curriculares se consideraron las cuestiones sociocientíficas (Puig et al., 2023) debido que resultan un motivo de preocupación cada vez mayor para la sociedad de estos tiempos. Las experiencias que hemos ido recorriendo a lo largo de estos años, mostró la emergencia del tratamiento de la problemática de género como una cuestión sociocientífica clave a ser tenida en cuenta (Camacho González, 2018; Dasgupta & Stout, 2014). Si bien actualmente se considera esta problemática en la formación inicial del profesorado de ciencias, en concordancia con el



ODS 5: Igualdad de género (Quintanilla-Gatica et al., 2023), resulta imprescindible abordar estas cuestiones para la innovación docente.

En esta línea, ha quedado claro que, en el caso de las ciencias de la salud, la promoción de las mujeres en el ámbito académico y de la investigación científica enfrenta dificultades inherentes a su condición de género debido por ejemplo a la presencia de sesgos al ser evaluadas y la discriminación en el clima laboral alcanzando.

Complementariamente, se describe el fenómeno de ‘fugas en la tubería’ para referirse al menor número de mujeres comparadas con los varones, a medida que se asciende en la pirámide de promoción, con el consiguiente perjuicio en la administración de los recursos para la investigación. Estas barreras invisibles, denominadas el ‘techo de cristal’ (Contrera González, 2018), que se encuentran profundamente arraigadas, actúan de forma inconsciente y se expresan como prejuicios sexistas que dificultan la conciliación entre la maternidad y el trabajo o la división de roles en las tareas de cuidado (Segovia-Saiz et al., 2018).

Los datos disponibles muestran que la participación de las mujeres en ciencia siempre ha sido acotada (o invisibilizada). En 2012, en Letonia, Finlandia y Suecia se alcanzaron los niveles más altos (40-49%), cuando en Europa el porcentaje se ubicaba alrededor del 35%, mientras que, en España para el período 2015-2016 se registró un 44,3% de los contratos, el 40% de los puestos titulares y el 21% de las cátedras para la participación de las mujeres en el profesorado universitario (Segovia-Saiz et al., 2018). Los roles de género estereotipados suelen ser reproducidos en el ámbito educativo y científico. Por ejemplo, en la sociedad argentina, el 27% de las personas sostiene que la principal función de las mujeres radica en ser buenas madres y esposas (Gallego-Morón & Matus-López, 2021).

En esta línea, los estudios feministas en el ámbito de la ciencia se basan en la idea fundamental de que el género de las personas, en conexión con otras categorías sociales como la clase, la raza, la etnia o la edad, actúa como un principio organizador en las dinámicas sociales. En consecuencia, la producción de conocimiento científico no puede estar desligada de las implicancias que el género, en tanto que categoría social, ejerce sobre su desarrollo estableciendo los criterios mediante los cuales se justifican, legitiman o se invalidan los saberes considerados científicos (Falconí Abad, 2022).

Un ejemplo paradigmático lo constituye el caso de los Premios Nobel. El análisis de la representación femenina refleja de manera contundente una marcada desigualdad de género. Entre 1901 y 2020, sólo 23 mujeres fueron galardonadas en áreas científicas, de las más de 600 medallas concedidas. En Física, solo cuatro mujeres recibieron el Nobel de un total de 222 premiados, en Química fueron ocho de 189, y en Fisiología o Medicina, doce de 225. Estos datos son ilustrativos de los mecanismos de exclusión que han operado históricamente y sugieren que las estructuras de premiación científica han favorecido consistentemente a los hombres, lo que plantea la necesidad de una revisión crítica de los procesos de reconocimiento en la ciencia (Delgadillo Álvarez, 2020; Morales Pérez, 2019). De manera similar, en el ámbito educativo esta situación también queda expresada en los materiales didácticos como los libros de textos (Fernández César & Sáez Gallego, 2020).

Por lo tanto, la problemática de género puede ser considerada como una cuestión sociocientífica altamente relevante para ser abordada en instancias de capacitación docente donde se puede articular el cambio de actitudes con el desarrollo de competencias digitales para superar los sesgos, la discriminación y las brechas de género (Ruiz, 2021).

A continuación, presentamos el diseño, la implementación y el análisis de los resultados obtenidos en el módulo “La perspectiva de género en la enseñanza de las ciencias”.

DISEÑO Y METODOLOGÍA

Se propone una investigación-acción con la particularidad de tratarse de un equipo de docentes-investigadores, dos profesoras y un profesor, que participaron de todo el proceso (Elliot, 1990) desde el diseño de la secuencia didáctica, su implementación y posteriormente su análisis y evaluación. Se describen la elaboración y la implementación de un módulo de intervención, así como su análisis retrospectivo recurriendo a la triangulación de investigador. De este modo, se busca generar nuevo conocimiento para retroalimentar el diseño de la oferta formativa orientada a la capacitación y actualización docente en ciencias naturales.

El primer paso correspondió al diseño del dispositivo de intervención considerando el interés del colectivo docente de nuestra región recabado en instancias previas. El módulo diseñado se denominó: “La perspectiva de género en la enseñanza de las ciencias” y se sostuvo en la plataforma Moodle de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires.

Participaron de su implementación un total de quince docentes mujeres cuyos perfiles se describen más adelante. Con posterioridad a su desarrollo, se recopilaron los textos elaborados por las cursantes. La información recolectada, así como las intervenciones de las distintas participantes a lo largo del desarrollo del Módulo, fueron tratadas de manera confidencial y analizadas con un enfoque cualitativo aplicando elementos de la teoría fundamentada (Glaser & Strauss, 1967) y del análisis de contenido (Bardin, 1986). La investigación no interfirió con el sistema de promoción del curso.

La información recogida y su análisis permiten revisar la implementación de manera continua y posibilita la construcción de nuevas propuestas atendiendo a las demandas, necesidades e inquietudes del colectivo docente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA

El diseño instruccional estuvo orientado al profesorado de ciencias naturales de la región. Asimismo, el equipo docente se desempeñaba en el campo de la investigación en tres universidades públicas argentinas, ubicadas a una gran distancia entre ellas (mayor a 500 km, Figura 2), que muestran claramente la potencialidad del trabajo colaborativo y en red.



Figura 2
Distribución de participantes en el territorio argentino.



Fuente: Elaboración propia realizado con Google My Maps.

Esta información forma parte de los contenidos del curso que se explicitan durante la propuesta sirviendo como modelo y ejemplo de la importancia de la conformación de comunidades de prácticas sostenidas en la virtualidad por el compromiso de sus participantes. Además, la interacción en estos espacios virtuales de aprendizaje, le permite al profesorado vivenciar los roles que se esperan en la enseñanza virtual y servir de impulso para ser incorporados en sus propias prácticas.

El Módulo tiene una duración de dos semanas a partir de la habilitación de los materiales disponibles en el EVEA, período durante el cual se promueve la interacción a través de distintos foros. En todo momento, se propicia la discusión horizontal entre las y los docentes participantes promoviendo la colaboración entre pares.

La estructura asincrónica del módulo garantiza la libertad de participación sin restricciones de horarios. A diferencia de otras propuestas que conciertan momentos particulares, como por ejemplo chats en línea o videoconferencias, este diseño evita el uso de estrategias sincrónicas para flexibilizar las condiciones de realización atendiendo a las particularidades y características de su alumnado (Gómez García et al., 2020).

Los contenidos del módulo fueron elegidos tomando como referencia actividades desarrolladas por el programa de acción “Mujeres y Ciencias” (Camacho González, 2019):

Desde esta perspectiva, se ha desarrollado desde el año 2015 el proyecto de divulgación científica Mujeres y Ciencias, orientado a reconocer y valorar los aportes de las mujeres en el conocimiento científico, especialmente en el contexto escolar, de tal manera de mejorar la participación de las jóvenes en actividades científicas, favorecer sus actitudes científicas y romper estereotipos de género sexistas que han caracterizan las ciencias. (Camacho González, 2019, p. 170)

Inicialmente, se proponen actividades para indagar las creencias del profesorado sobre cuestiones de género de modo de explicitarlas con el fin de desnaturalizarlas, para luego debatir sobre ellas (Díaz de Greñu Domingo & Anguita Martínez, 2017; López-Francés et al., 2016; Martínez-Galaz & Palomera-Rojas, 2024). En un segundo momento, se revisan las tortuosas relaciones que a lo largo del tiempo han existido y aún existen entre las ciencias y la problemática de género atendiendo especialmente al rol de la mujer en las carreras científicas (Manassero Mas & Vázquez, 2003; Solsona et al., 2021).

El módulo incluye las siguientes secciones:

- *Salón de lecturas obligatorias*: Se brinda una introducción a la temática, a partir de la lectura de bibliografía seleccionada para la clase, donde se incluyen actividades individuales de reflexión personal guiadas a través de ejemplos y datos alusivos.
- *Bibliografía recomendada*: Adicionalmente, se ofrece una ampliación del recorrido a partir de la lectura de textos sugeridos, disponibles en el campus virtual, así como de otros recursos digitales disponibles en línea.
- *Propuesta de actividad*: A continuación de las lecturas, se propone la realización de una actividad individual de indagación, revisión y reflexión. Esta consiste en la elección de una científica en ejercicio perteneciente a su comunidad con el fin de redactar su biografía a partir de una entrevista y otras fuentes de información, para luego ser compartida en el foro de trabajo grupal.
- *Foros de debate*: Como actividad de intercambio, se plantea el debate de ideas con dos líneas argumentativas:
 - . Una discusión de la problemática de base: el género y la educación científica, para explicitar pareceres, contrarrestar puntos de vista y articular lo leído con las diferentes ideas.
 - . Conversatorio sobre las biografías construidas: donde cada cursante además de presentar a “su científica”, realiza al menos un comentario al aporte de un colega.
- *Foro de consulta permanente*: el módulo dispone de un espacio destinado a la presentación y resolución de dudas y consultas de cualquier tipo. Estos foros se distinguen por estimular la participación de todas y todos (tutores y cursantes) en igualdad de oportunidades para aportar soluciones a los problemas planteados, responder preguntas o hacer sugerencias.

Para la acreditación formal, las y los cursantes deben proponer una unidad didáctica en la que se aborden cambios en su práctica docente según lo trabajado durante el desarrollo de los contenidos del módulo.



IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Participaron de este módulo 15 profesoras que se desempeñaban en distintos niveles del sistema educativo nacional con varios años de experiencia profesional: 7 se desempeñaban en la formación de profesores, 5 en el nivel secundario y 2 en el nivel universitario. Su edad promedio era de 40 años y su ubicación respecto de la universidad en donde se alojaba el EVEA era variada, llegando a ser de 1600 km (distancia entre San Martín de los Andes y Buenos Aires). Esta condición se puso al servicio de las alumnas como un ejemplo de trabajo cooperativo en red que pueden construirse gracias a las tecnologías de la información y la comunicación con la expectativa de generar nuevas posibilidades para establecer redes entre sus aulas. En suma, la propuesta permitió acceder a la capacitación a docentes que por diferentes razones no podrían haberse movilizado hasta los centros educativos de formación y modelizó formas cooperativas de trabajo en red.

La problemática de género fue desarrollada en la actividad principal del módulo, a partir de la construcción de las biografías de científicas residentes en las cercanías de las cursantes. Esto posibilitó la construcción de saberes contextualizados y localmente situados con gran impacto social. Su puesta en práctica en esta formación (y esperamos que su eventual transferencia a las aulas de ciencias de quienes participaron de la experiencia), permitió ampliar la visión que tenían sobre las científicas, habitualmente reducida, en el mejor de los casos, a la doblemente ganadora del premio Nobel Marie Curie, que poco tiene que ver con nuestro contexto local, y mucho menos con la vida cotidiana de nuestras jóvenes investigadoras. También, pudieron recuperar aspectos de la ciencia de calidad que estaba siendo producida en las universidades nacionales o institutos de investigación cercanos a su residencia, en la que mucho aportan las mujeres.

INTERCAMBIANDO INFORMACIÓN SOBRE CIENTÍFICAS DE LA REGIÓN: FORO DE BIOGRAFÍAS

Los foros fueron monitoreados por el equipo docente para guiar la discusión, retomar puntos de vista y moderar el debate, así como para recuperar aspectos relevantes de la bibliografía propuesta y su ampliación. Las biografías de mujeres científicas fueron presentadas en formato de texto en el cuerpo del foro. Las cursantes centraron su atención principalmente en datos propios de la carrera académica y en los aspectos propios de la carrera científico-tecnológica, entre ellos: la institución dónde habían cursado sus estudios de grado y posgrado, los laboratorios o centros en donde trabajaban, así como también los premios y distinciones que habían recibido, incluyendo una breve introducción a la línea de trabajo que se encontraban desarrollando en ese momento.

En la tabla 1 se consignan algunas de las científicas cuyas biografías se presentaron en el foro. Se destacan sus líneas de investigación en diferentes centros del país. Esto permitió, además de dar a conocer desarrollos científicos a cargo de mujeres de las ciencias, compartir entre todas las participantes diferentes temáticas científicas de actualidad, lo que contribuye complementariamente, a la divulgación de las ciencias. Estos temas, podrán luego ser retomados en las aulas, contextualizando los saberes científico-tecnológicos de las disciplinas en la formación de profesores y en el nivel



secundario. A través de la selección realizada, la actividad permitió el abordaje de temáticas sociocientíficas relevantes que usualmente no son trabajados en clase.

Las biografías fueron ilustradas con fotografías e imágenes alojadas en Internet y difundidas por los grandes medios masivos de comunicación. Las fotografías elegidas mostraban personas que hacen ciencias alejadas del estereotipo predominante. Esto fue utilizado como insumo para hacer explícita la necesidad de deconstruir el estereotipo masculino (de edad madura, calvo y de gafas, con bata blanca [Vázquez & Manassero, 1998]) en las aulas de ciencias, diversificando la mirada y creando nuevos modelos de científicas y científicos como personas que sonríen, disfrutan de su trabajo y poseen una vida por fuera de su trabajo.

En algunos casos, la selección de la científica se correspondió con vivencias personales tales como haber sido compañeras de estudio en alguna instancia o por haberlas conocido en los grandes medios de comunicación. En los intercambios de discusión en el foro, se puso de manifiesto la falta de información y datos respecto a la historia de vida personal por fuera de la academia de las científicas referenciadas. Si bien los cursantes retroalimentaron sus contribuciones entre ellos, la vinculación de las líneas de investigación de las científicas con los contenidos áulicos propios de sus asignaturas resultó difícil de identificar. Para superar esta limitación, fue necesaria la intervención del equipo docente orientando la reflexión sobre la posibilidad de divulgar lo construido y de transferirlo a su propia práctica docente.

Tabla 1
Científicas, mujeres que hacen ciencia cerca de casa

Científica	Lugar de trabajo Link a noticia destacada	Área de conocimiento
Dra. Raquel Chan	CONICET, Universidad Nacional del Litoral Provincia de Santa Fe https://www.ellitoral.com/index.php/id_um/120528-un-desarrollo-que-nacio-en-la-unl	Transgénesis de plantas Resistencia a la sequía del girasol y la soja
Dra. Vanina Martinez	CONICET, Universidad de Buenos Aires Provincia de Buenos Aires https://www.dc.uba.ar/la-investigadora-vanina-martinez-reconocida-en-inteligencia-artificial/	Inteligencia artificial
Dra. María Alejandra Molina	Universidad Nacional de Río Cuarto Provincia de Córdoba https://www.conicet.gov.ar/maria-molina-nanogeles-multifuncionales-contra-las-bacterias/	Nanogeles multifuncionales antimicrobianos
Dra. Karen Hallberg	Instituto Balseiro Provincia de Río Negro https://www.france24.com/es/20190304-serie-mujeres-karen-hallberg-argentina	Física Cuántica
Dra. María Teresa Dova	CONICET, Universidad Nacional de La Plata Provincia de Buenos Aires https://www.clarin.com/sociedad/distincion-fisica-trabajo-maquina-dios_0_HkDgUriRTYx.html	Física de partículas Rayos Cósmicos
Dra. Florencia Marchini	Universidad de Buenos Aires Provincia de Buenos Aires https://lavozdelpueblo.com.ar/noticia/79588-Florencia-carga-bater%C3%ADas-en-Claromec%C3%B3	Extracción de Litio

Fuente: elaboración propia.



Por otro lado, en todos los casos y a pesar de haberse sugerido otras opciones como podcast, imágenes o vídeos, el texto fue el recurso utilizado por las participantes para comunicar lo realizado sin recurrir a otros recursos disponibles. Consideramos que esto podría deberse a una limitación en el uso de las tecnologías y recursos educativos digitales por parte de las participantes.

LA PROBLEMÁTICA DE GÉNERO EN EL CENTRO DE LA DISCUSIÓN

La realización de la actividad central conllevó la posibilidad de discutir en el foro las problemáticas asociadas a cuestiones de género y al rol de la mujer en la ciencia, aspectos cruciales a ser trabajados en las aulas (Camacho González, 2020; Solsona et al., 2021). Las cursantes manifestaron haber vivido en carne propia o conocer colegas muy cercanas que tuvieron que dejar su carrera científica para abocarse a la familia, inclusive habiendo completado sus estudios de doctorado, siendo los factores económicos los que mayormente dificultaban la vida de las mujeres científicas en la región.

A continuación, se recuperan las palabras textuales de una de las participantes:

Cargamos con los avatares de toda la Familia: hija/os - esposo - madre/padre - hermana/os; además en pocos casos podemos contar con un espacio físico en el ámbito de nuestra casa, para dedicarnos al estudio e investigación en privacidad y silencio que favorezca la concentración y la entrega plena a nuestros propios pensamientos.

Seguidamente, se retrata un ejemplo del proceso de metarreflexión realizado por otra de las cursantes acerca de su trayecto como docente de ciencias y el abandono de su carrera científica por haber tenido que ocuparse de la familia. A su vez, reflexiona sobre los derechos laborales que en la carrera científica no están presentes o son un obstáculo:

Bueno, yo tuve a mi mamá postrada y enferma diez años varias veces en terapia intensiva por múltiples patologías (...) no tengo hermanos ni hermanas (...) y me ocupé de ella hasta que falleció (...) [aunque] tenía medicina prepaga, cuidador y los medios para cuidarla, muchas veces se me hacía complicado seguir con el trabajo y pedía licencia. (...) Mi trabajo es en docencia, no viajo como un investigador, además gozo de licencias pagas y si quiero puedo reducir mi trabajo, trabajando menos horas, o con algún puesto de menor responsabilidad no frente a alumnos (...) Después del fallecimiento de ella, yo seguí con mi carrera de Maestría. Antes no por la demanda de tiempo. (...) Y [eso que] no tengo ni pareja ni hijos/as.

En los trabajos finales la problemática de género fue especialmente tenida en cuenta a través de la búsqueda de datos sobre científicas y en la discusión; en palabras de una cursante:

(...) es necesario desde la educación asegurar la igualdad de oportunidades entre los sexos, eliminando los obstáculos y modificando las instituciones y las prácticas sociales que subordinan a las mujeres.

En suma, se evidenciaron problemas asociados al acceso de trabajos calificados en la industria científico-tecnológica, donde aún hoy existen sesgos asociados al género. Se pudo identificar también el problema de la brecha salarial entre hombres y mujeres y la existencia del techo de cristal en las carreras científico-tecnológicas que limita el crecimiento de las mujeres en sus carreras personales para ocupar puestos jerárquicos dentro del sistema de ciencia y tecnología.

Además, se puso de manifiesto la brecha existente en la división de tareas del hogar entre los miembros de la familia, sobrecargando de tareas a las mujeres cuando la sociedad impone el deber de dedicar parte del tiempo a las tareas de cuidado de las y los hijos o de las y los adultos mayores de la familia.

CONCLUSIONES

Esta experiencia da cuenta de la posibilidad de simultanear estrategias y abordajes diversos en instancias de actualización y capacitación que atienden a la complejidad del trabajo docente, la problemática del lugar de residencia, el uso de tecnologías y las cuestiones sociocientíficas.

En Latinoamérica, las problemáticas relacionadas con el género atraviesan toda la sociedad en muy variados escenarios de actuación. En este trabajo se abordó el rol de la mujer en la actividad científica, no obstante, vale la pena hacer extensivas estas reflexiones a colectivos y contextos más amplios. Tareas como el cuidado del hogar y la familia y los prejuicios que se derivan de las condiciones personales que impiden el desarrollo profesional son problemáticas que experimentan muchas profesoras. En este sentido, sus concepciones y creencias más o menos implícitas podrían influir en sus prácticas de enseñanza y afectar de manera negativa los aprendizajes de las personas de la sociedad del mañana.

Complementariamente, se evidenció que más allá de la actualización necesaria en temáticas de género y problemáticas sociocientíficas, resulta importante considerar la necesidad del profesorado en cuanto al uso de recursos tecnológicos diversos. A pesar de la disponibilidad de dispositivos y la conectividad necesaria predominó un uso instrumental de las herramientas básicas, el cual merece ser revisado y estimulado desde las propuestas de capacitación que ejemplifique el uso de herramientas de las plataformas (como el Moodle) y otras alternativas de acceso libre disponibles en la red.

A pesar de haber sido impulsados a la virtualidad aún queda mucho por hacer para ofrecer una educación a distancia que evite los sesgos de nuestro tiempo, a la par que promueva aprendizajes genuinos a través de actividades autogestionadas. En este sentido, un uso correcto y creativo de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje resulta una herramienta muy valiosa para alcanzar aquellos lugares alejados de las grandes universidades y a personas con deseos de capacitarse, pero con escasas oportunidades para hacerlo.

El uso de diversas tecnologías soportadas en una plataforma con un diseño didáctico fundamentado en los aportes de la investigación en educación en ciencias permite trabajar simultáneamente contenidos disciplinares, pedagógicos y tecnológicos.

Los resultados de este trabajo están en consonancia con los aportes enunciados en la bibliografía especializada a la vez que ofrece nuevas posibilidades para profundizar tanto en la temática como en las estrategias implementadas. Aunque, el impacto de la innovación en los procesos de enseñanza suele ser difícil de visualizar, estas acciones individuales contienen el germen del crecimiento y la expansión, que podrán ejercer un efecto dominó desde sus comunidades hacia otros territorios más lejanos.



CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

Conceptualización, M. G. L., G. H. S. y T. C. Q.; Metodología, M. G. L., G. H. S. y T. C. Q.; Investigación, M. G. L., G. H. S. y T. C. Q.; Curación de datos, M. G. L., G. H. S. y T. C. Q.; Redacción - borrador original, M. G. L., G. H. S. y T. C. Q.; Redacción - revisión y edición, M. G. L., G. H. S. y T. C. Q.; Supervisión, M. G. L., G. H. S. y T. C. Q.; Administración del proyecto, M. G. L., G. H. S. y T. C. Q.; Adquisición de fondos, M. G. L.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó en el marco de los subsidios de investigación de los proyectos CAI+D 2020 UNL PI 50520190100017LI, UBACYT N° 20020220100116BA, FONCYT-PICT-2021-295 y CONICET-PIP N° 11220210100203CO.

REFERENCIAS

- Alfaro Rivera, J. A., & Ramírez Montoya, M. S. (2012). Relaciones interpersonales virtuales en los procesos de formación de investigadores en ambientes a distancia. *Revista Argentina de Educación Superior*, 4(5), 246-265.
- Bardin, L. (1986). *Análisis de contenido*. Akal.
- Camacho González, J. (2018). Educación científica no sexista. Aportes desde la investigación en Didáctica de las Ciencias. *Revista Nomadías*, 25, 101-120.
- Camacho González, J. (2019). Biografías de científicas en Chile elaboradas por y para estudiantes. In M. Quintanilla-Gatica & N. Solsona Pairó (Comp.), *Mujeres, Educación y Ciencia en América Latina. Aportes teóricos y prácticos para el profesorado* (pp. 165-188). Bellaterra.
- Camacho González, J. (2020). Educación científica, reflexiones y propuestas desde los feminismos. *Revista científica*, 38(2). <https://doi.org/10.14483/23448350.15824>
- Caycho-Valencia, F. A. (2023). Educación superior en tiempos post-covid 19: hacia un modelo de enseñanza híbrido. *Investigación y Postgrado*, 38(1), 159-176.
- Contrera González, M. B. (2018). El techo de cristal en las universidades. *ScientiAmericana*, 5(2). <https://revistacientifica.uamericana.edu.py/index.php/scientiamericana/article/view/270>
- Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and women in Science, Technology, Engineering and Mathematics: STEMing the Tide and Boosting Participation in STEM Careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21-29.
- Delgadillo Álvarez, D.M.C (2020). Desigualdad de género en la entrega de los Premios Nobel 1901-2020. Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente. *Revista Pensamiento Actual*, 21(36), 159-171. <https://doi.org/10.15517/PA.V21I36.47096>



- Díaz de Greñu Domingo, S., & Anguita Martínez, R. (2017). Estereotipos del profesorado en torno al género y a la orientación sexual. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 219-232. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.1.228961>
- Dyzel, F., Idoyaga, I., & Lorenzo, M. G. (2019). Hacia la construcción de Comunidades de Aprendizaje en dispositivos virtuales de capacitación para profesores de Ciencias Naturales. In B. Macedo, S. Silveira, M. García Astete, D. Meziat & L. Bengochea (Eds.), *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias en Debate* (Vol. 2, pp. 504-513). Universidad de Alcalá – Servicio de Publicaciones.
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en la enseñanza*. Morata.
- Falconí Abad, M. (2022). La epistemología feminista: una forma alternativa de generación de conocimiento y práctica. *Contribuciones desde Coatepec*, 37(S.I.), 101-114. <https://revistacoatepec.uaemex.mx/article/view/19565>
- Fernández César, R., & Sáez Gallego, N. M. (2020). La percepción de la mujer en la educación científica en la educación primaria y secundaria. ¿Es equitativa o estereotipada? *Revista INFAD De Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 27-42. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n1.v2.1817>
- Fernández Rodríguez, L., Jiménez Liso, M. R., & Blanco López, Á. (2024). Contextualización para el desarrollo de prácticas científicas. *Ciències*, 47, 60-68. <https://doi.org/10.5565/rev/ciencies.499>
- Gallego-Morón, N., & Matus-López, M. (2021). Análisis de género de las barreras en la promoción académica. Estudio de caso de una universidad argentina. *Perfiles latinoamericanos*, 29(57), 279-307. <https://doi.org/10.18504/pl2957-011-2021>
- García-Peñalvo, F. J. (2021). Transformación digital en las universidades: Implicaciones de la pandemia de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e25465. <https://doi.org/10.14201/eks.25465>
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *Discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Aldine.
- Gómez García, M., Boumadan Hamed, M., Poyatos Dorado, C., & Soto Valera, R. (2020). Formación docente en línea a distancia. Un análisis de los perfiles y la opinión de los profesores. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 95-111. <https://doi.org/10.6018/reifop.423001>
- Hierrezuelo Osorio, J. M., Franco-Mariscal, A. J., & Blanco López, Á. (2022). Uso de dilemas socio-científicos para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en docentes en formación inicial. Percepciones del profesorado. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 36(1), 97. <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92435>
- Hume, A., Cooper, R., & Borowski, A. (2019). *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science*. Springer.
- Lion, C., & Maggio, M. (2019). Desafíos para la enseñanza universitaria en los escenarios digitales contemporáneos. Aportes desde la investigación. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 10(1), 13-25. <http://dx.doi.org/10.18861/cied.2019.10.1.2878>



- López-Francés, I., Viana-Orta, M. I., & Sánchez-Sánchez, B. (2016). La equidad de género en el ámbito universitario: ¿un reto resuelto? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(2), 349-361. <https://doi.org/10.6018/reifop.19.2.211531>
- Lorenzo, M. G., Farré, A. S., & Rossi, A. M. (2013). El uso de entornos virtuales en la capacitación docente de profesores universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, (Nº especial), 2014-2017.
- Lorenzo, M. G., Farré, A. S., & Rossi, A. M. (2018). La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3603. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3603
- Manassero Mas, M. A., & Vázquez, A. (2003). Los estudios de género y la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación*, 330, 231-280. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/67210/008200430242.pdf?sequence=1>
- Martínez Chico, M., López-Gay, R., Jiménez Liso, M. R., & Acher A. (2013). Demandas de maestros en activo y materiales curriculares para la enseñanza de las ciencias. *Revista de Investigación en la Escuela*, 80, 35-48. <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/59817>
- Martínez-Galaz, C., & Palomera-Rojas, P. (2024). Gender Perspectives in Science Education. In A. Marzabal & C. Merino (Eds.), *Rethinking Science Education in Latin America. Contemporary Trends and Issues in Science Education* (pp. 127-141). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52830-9_7
- Morales Pérez, R. W. (2019). Un Caso para la Historia de la Ciencia y la Educación Científica en Colombia. Dora Türk Molano, primera doctora en Ciencias Químicas. In M. Quintanilla-Gatica & N. Solsona Pairó (Comp.), *Mujeres, Educación y Ciencia en América Latina. Aportes teóricos y prácticos para el profesorado* (Capítulo 2, pp. 37-62). Editorial Bellaterra.
- Naciones Unidas. (2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina*. Santiago: Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>
- Park, S., & Chen, Y. (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (PCK): Examples from high school biology classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 922-941.
- Puig, B., Blanco-Anaya, P., & Bargiela, I. (2023). Integrar el Pensamiento Crítico en la Educación Científica en la Era de la Post-verdad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(3), 3301. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i3.3301
- Quintanilla-Gatica, M. (2019). Prólogo. In M. Quintanilla-Gatica & N. Solsona Pairó (Comp.), *Mujeres, Educación y Ciencia en América Latina. Aportes teóricos y prácticos para el profesorado* (pp. 11-14). Editorial Bellaterra.

- Quintanilla-Gatica, M. R., Orellana-Sepúlveda, C., Solsona-Pairo, N., & Carrasco-Monroy, P. A. (2023). Género y formación inicial del profesorado de ciencias en Chile: una aproximación desde sus racionalidades epistemológicas. *Ciência & Educação (Bauru)*, 29, e23051. <https://doi.org/10.1590/1516-731320230051>
- Ruiz, C. B. (2021). Mujeres en la educación: desigualdades sociales más allá del género. *Análisis*, 53(98). <https://doi.org/10.15332/21459169.6237>
- Segovia-Saiz, C., Briones-Vozmediano, E., Pastells-Peiró, R., González-María, E., & Gea-Sánchez, M. (2018). Techo de cristal y desigualdades de género en la carrera profesional de las mujeres académicas e investigadoras en ciencias biomédicas. *Gaceta Sanitaria*, 34(4), 403-410. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.10.008>.
- Solsona, N., Quintanilla, M., & Ariza, Y. (2021). Perspectivas metateóricas actuales en la didáctica de las ciencias y la emergencia del modelo de género. *Bio-grafía*. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/15704>
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (1998). Dibuja un científico: imagen de los científicos en estudiantes de secundaria. *Journal for the Study of Education and Development*, 21(81), 3-26. <https://doi.org/10.1174/021037098320825226>
- Zanotti, M., & Sgaramella, M. (2019). La investigación acción y la práctica reflexiva en la Universidad: Por partida doble. *Revista Argentina de Educación Superior*, 11(19), 30-38.

*

Received: July 2, 2024

Revisions Required: September 11, 2024

Accepted: October 1, 2024

Published online: October 31, 2024

