

Caracterización de las actitudes ambientales de las futuras pedagogas a través del Proyecto ROSES

Mayra García-Ruiz

Universidad Pedagógica Nacional (México), maygar@g.upn.mx

Senddey Maciel Magaña

Benemérita Escuela Nacional de Maestros, senddey@yahoo.com.mx

Ángel Vázquez-Alonso

Universidad de las Islas Baleares, angel.vazquez@uib.es

Resumen: Se investigaron las actitudes de las pedagogas en formación acerca de la problemática ambiental, su relación con la ciencia y tecnología (CyT) y el futuro de nuestro planeta. Las actitudes tienen una estrecha e innegable relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que subyacen al momento de tomar una decisión o al tratar de resolver un problema. Para indagar las actitudes se utilizó la categoría *Los desafíos ambientales y yo* del cuestionario ROSES que consta de 13 reactivos breves. La información emanada del ROSES fue complementada con una entrevista. En su mayoría las jóvenes manifiestan actitudes ambientales favorables, empero se detectaron deficiencias en ciertos conocimientos como el origen de los problemas ambientales y sus relaciones con la CyT; esto puede dificultar el desarrollo de acciones favorables hacia el ambiente.

Palabras claves: Actitudes ambientales, Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente, Pedagogas en formación, Proyecto ROSES.

INTRODUCCIÓN

El planeta Tierra es un sistema complejo que se compone de muchos elementos que intercambian materia, energía e información. Asimismo, existe una mutua dependencia de las funciones que cumplen dichos elementos dentro del sistema total que conocemos como planeta Tierra (García, 2006), es una entidad donde todo se encuentra entrelazado por lo que es importante comprender, que todo lo que es producido se introduce en aquello que lo

produjo en un ciclo autoconstitutivo y concebir al todo concibiendo sus partes y concebir las partes concibiendo al todo (Morin, 1990).

Actualmente nuestro planeta enfrenta grandes retos relacionados con la ciencia, la tecnología y el ambiente, es por ello por lo que es imperante que toda la sociedad tenga una alfabetización científica, tecnológica y ambiental para que los ciudadanos puedan tomar decisiones informadas y actúen ante estos grandes desafíos.

Estamos inmersos en un mundo con un modelo financiero donde lamentablemente se privilegia el dinero antes que la vida y donde la explotación de los recursos naturales ha provocado una crisis planetaria, los problemas en materia ambiental están afectando el clima de las regiones de manera muy severa, y con ello a todas las formas de vida. El llamado a enfrentar la crisis ambiental planetaria resulta cada vez más urgente en los discursos mundiales que expresan una preocupación por recuperar el equilibrio ecológico (García-Ruiz y Delgadillo, 2019).

Debido a esto, hoy en día nos enfrentamos a uno de los retos más grandes y graves para la humanidad y para todo el planeta, el cambio climático, por las graves consecuencias que tiene en todos los ámbitos, natural, social, económico, político, cultural y hasta en el psicosocial, con grandes implicaciones en la vida de las personas. Todos estos elementos, tanto los factores biológicos y físicos, como los sociales, han marcado una notable crisis en la civilización de la mayoría de la población mundial (García-Ruiz y López, 2015).

México es un país particularmente vulnerable a los efectos del cambio climático ya que se sitúa en zonas que son severamente impactadas por las sequías, como el Noroeste de México; por inundaciones en el sureste del país, por fenómenos meteorológicos extremos en ambos litorales y por tener estructuras sociales y económicas débiles (Moreno y Urbina, 2008).

En las últimas tres décadas nuestro país ha sufrido grandes cambios económicos sociales y políticos; estos cambios han venido acompañados por un profundo deterioro ambiental que se ve reflejado en la pérdida de la biodiversidad, problemas de salud física y mental, pobreza, inseguridad, inequidad social y pérdida de valores y de calidad de vida, debidos principalmente al modelo de desarrollo económico, al modelo centralista de los poderes de la nación y a la poca relevancia dada al cuidado del ambiente a lo largo de varios años.

Todos estos problemas, apuntan hacia una alfabetización científico-tecnológica-ambiental dado que el mundo se ve cada vez más afectado y moldeado por el uso que se le da a la ciencia y tecnología (CyT en adelante) (García-Ruiz,

2013, McLeod, 2012), una alfabetización que implique, entre otras cosas estar conscientes de que los seres humanos formamos parte del medio ambiente, que debemos recurrir a los conocimientos científicos y tecnológicos y los saberes culturales, que es necesario modificar el sistema económico global, cambiar los modos de explotación por modelos sustentables de producción, ser críticos de nuestras propias acciones y en consecuencia tener comportamientos socialmente positivos, en suma cambiar nuestra manera de relacionarnos con la naturaleza y entre nosotros mismos. Y es la educación la que debe propiciar en educandos el cuestionarse, el comprender que el planeta es un sistema complejo y entrelazado y fomentar actitudes favorables relacionadas con el medio ambiente, la ciencia y la tecnología y todo esto conduzca a la reconstrucción de nuestras relaciones con nuestro planeta (García-Ruiz y Calixto, 2016).

En este contexto, el proyecto The Relevance of Science Education (ROSE, La Relevancia de la Educación Científica) constituyó un estudio comparativo internacional que pretendía identificar tanto los factores decisivos para el aprendizaje de la CyT, como las actitudes de respeto e interés de los estudiantes hacia el medio ambiente (Schreiner y Sjoberg, 2005). Los resultados de ROSE mostraron la poca relevancia que tenía para los estudiantes adolescentes los temas de la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, esto trae consigo consecuencias graves, tanto para el aprendizaje escolar, como para la sociedad en general, que debe conocer estas temáticas para participar, tener una opinión informada y tomar decisiones adecuadas al respecto en su ciudad, en su país y hasta globalmente (Jidesjö, Oskarsson & Westman, 2020).

Para continuar con las tendencias y desarrollo acerca de esta problemática surge la iniciativa de realizar el proyecto The Relevance of Science Education-Second (ROSES, La Relevancia de la Educación Científica-Segundo), el cual es una nueva versión del proyecto ROSE; ROSES es un estudio exploratorio cuyo propósito es proporcionar una visión empírica de los elementos relacionados con la relevancia de los contenidos de CyT y su relación con el medio ambiente desde el punto de vista y la voz directa de los estudiantes, de tal manera que esta evidencia empírica se pueda utilizar para comprender aspectos de la modernidad, la identidad, la cultura juvenil y lo que significa aprender temáticas acerca de la CyT en diferentes contextos (Jidesjö, Oskarsson & Westman, 2020).

Los resultados de investigación de ROSES pueden ser el centro de discusiones razonadas e informadas que empoderen a la ciudadanía para que participen en decisiones que les atañen directamente en su vida cotidiana, así como al

planeta donde la CyT están involucradas. Por lo que, los hallazgos emanados de la investigación pueden mejorar el aprendizaje, la currícula, los libros de texto y las actividades en el aula de clases basadas en resultados empíricos y con ello aumentar el interés en la CyT y su relación con el medio ambiente; de manera que haya un respeto por la diversidad cultural, la equidad de género, empoderar a la ciudadanía para que participe en estos asuntos que le atañen directamente (Jidesjö, Oskarsson & Westman, 2020).

La presente pesquisa tiene como objetivo investigar las actitudes de las pedagogas en formación acerca de la problemática ambiental, su relación con la CyT y el futuro de nuestro planeta.

REFERENTE TEÓRICO

El desarrollo científico-tecnológico ha jugado un papel relevante en las transformaciones que se viven en una sociedad, tanto en lo referente a la vida cotidiana de las personas, cómo en lo relativo a sus creencias, actitudes y valores. Este desarrollo, en muchos casos ha conducido a mejorar la calidad de vida de los países; empero desafortunadamente también, ha promovido el poder económico-político que ha provocado transformaciones socioambientales que han dado como resultado una grave crisis planetaria. Por ello, la educación científica pretende formar ciudadanos alfabetizados científicamente (Aikenhead, 2005) y alfabetizados ambientalmente para un mundo que se ve cada vez más afectado y moldeado por el uso que se le da a la CyT (McLeod, 2012) y su consecuente impacto ambiental. No obstante, así como en la alfabetización además aprender a leer se aprende a escribir, en la alfabetización ambiental se aprende a escribir, pero en este caso nuestra historia ambiental que se traduce como las acciones que se lleven a cabo o la práctica ambiental (Figueroa, 2002), desafortunadamente con nuestro comportamiento cotidiano hemos escrito muy desfavorablemente en nuestro medio ambiente de tal manera que hemos dejado huellas imborrables.

Uno de los principales retos a los que se enfrenta la educación en la actualidad, es el rápido desarrollo tecnológico y científico y su impacto en el medio ambiente. Algunas de las tendencias actuales tanto de la educación en ciencias como de la educación ambiental, es el fomento de actitudes favorables hacia la CyT y fomentar una responsabilidad social hacia el ambiente.

Asimismo, se ha planteado desde hace varios años la necesidad de una alfabetización científica, tecnológica y ambiental, que promueva una ciudadanía

ambientalmente responsable. Esta alfabetización está encaminada hacia un sentido de aprendizaje personal y comunitario, dirigida a un determinado tipo de conciencia del valor de la conservación de nuestro ambiente local y mundial, así como a elevar la calidad de vida familiar, laboral y comunitaria. Contrario al concepto literal de alfabetizar (habilidad para leer y escribir para comunicar información), con la alfabetización ambiental no sólo se pretende enseñar contenidos ecológicos, sino tener también conocimientos ambientales y con ello una visión integral y holística. De esta manera, una persona alfabetizada ambientalmente, procurará tener actos menos negativos para su entorno, será una persona con conocimientos (científicos, tecnológicos y cotidianos) y habilidades, pero sobre todo con una gran sensibilidad y coherencia en sus prácticas cotidianas (Figuerola, 2002).

Los grandes problemas ambientales –como el cambio climático– revelan la emergencia planetaria y la necesidad de dirigir mayores esfuerzos a la educación científica y tecnológica de los ciudadanos, por lo que debemos de tener además de una alfabetización ambiental, una alfabetización científica y tecnológica para tener una perspectiva integral de cómo estas construcciones sociales contribuyen de manera tanto positiva como negativa en el medio ambiente.

De hecho, en diversos informes sobre política educativa de organismos internacionales, como La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), en los documentos y declaraciones de influyentes asociaciones profesionales y en la investigación especializada en didáctica de la ciencia se alude enfáticamente a una alfabetización científica y tecnológica y su relación con el medio ambiente, cultura científica, tecnológica y ambiental, entre otros.

La necesidad social de este tipo de alfabetización se justifica por diversas razones: socioeconómicas, culturales, de autonomía personal, de utilidad para la vida cotidiana, democráticas para la participación social en las decisiones sobre asuntos de interés público relacionados con la CyT (Fourez, 1997; Sjøberg, 1997) a las que se añaden aspectos éticos acerca de la responsabilidad que deben tener los científicos, técnicos, políticos y ciudadanos en general en el manejo de la CyT (Jenkins, 1997).

La alfabetización, científica, tecnológica y ambiental pretende dentro del ámbito educativo por una parte, proporcionar a los alumnos algunos conocimientos básicos de ciencia, tecnología y medio ambiente y por otra, que estudiantes como individuos que son parte de una sociedad, aprendan a

establecer relaciones, encontrar significados, a valorar críticamente lo que viven, a identificar y solucionar problemas cotidianos y a participar en comunidad para resolverlos; se busca formar ciudadanos conscientes y críticos que sean capaces de tomar decisiones informadas y responsables.

Por otra parte, en la educación se han detectado diversos problemas, entre ellos se encuentran la falta de aceptación de las actitudes como contenidos importantes (García-Ruiz, 2001), tan es así que si analizamos el currículo veremos que a lo largo de la historia, se ha centrado más en contenidos, métodos y técnicas, que en el aprendizaje y modificación de actitudes que lleven a los estudiantes de los diferentes niveles escolares, a tener comportamientos favorables con el ambiente.

En la actualidad es innegable que los procesos emocionales y los cognitivos son inseparables en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tan es así que las neurociencias confirman la profunda relación que existe entre los elementos cognitivo y afectivo y, por tanto su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje; las emociones mantienen la curiosidad, nos sirven para comunicarnos y son imprescindibles en los procesos de razonamiento y toma de decisiones, es decir, el factor cognitivo tiene un vínculo indisoluble con el factor afectivo; el aprendizaje, lo cognitivo y el pensamiento racional no pueden separarse artificialmente de los afectos, porque todos interactúan de manera intrínseca en el sistema límbico del cerebro antes de ser procesados en la corteza cerebral y esto hace que las funciones cognitivas e intelectuales estén permeadas por las emociones por lo que hoy en día no hay duda de que las emociones están íntimamente ligadas al aprendizaje y al conocimiento (Damasio, 2005 citado en Vázquez, 2013). Más aún ha surgido recientemente una nueva disciplina en la que confluyen los conocimientos generados por las neurociencias, la educación y la psicología, la *neuroeducación* que se basa en el principio de que la emoción y la cognición son procesos que van unidos y que se interrelacionan entre sí para dar como resultado final la conducta del sujeto (Mora, 2013).

La relevancia de los elementos afectivos ha sido enfatizada desde hace varios años, a través de diversas investigaciones en el campo de la educación que han dirigido su interés al lado emocional y reportan la influencia sobre la educación de una gran cantidad de constructos tales como las actitudes, la motivación, el autoconcepto y la inteligencia emocional, relacionados con los aspectos afectivos de las personas en los procesos de aprendizaje (Vázquez y Manassero, 2007).

Las actitudes son un componente fundamental de la personalidad del individuo, la sola presencia del afecto es suficiente para desencadenar una tendencia a la acción, aunque esta tenga influencias sociales como de normas, roles, valores o creencias; empero desafortunadamente, es a través del currículum oculto la principal forma en que los valores y actitudes son transmitidos en la escuela (García-Ruiz y Calixto, 2016). Las actitudes tienen una estrecha e innegable relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje, forman parte del pensamiento crítico, por lo que subyacen al momento de tomar una decisión o al tratar de resolver un problema.

Por lo que se considera de suma importancia el poner énfasis sobre el bagaje de actitudes, valores y conocimientos que los futuros profesionales de la educación traen desde sí mismos, desde su formación escolar y profesional y el poder transformarlos, debido a que son ellos quienes podrán desempeñar un papel significativo en la vida escolar de los alumnos e influir en la formación de sus actitudes. El conocer sus actitudes y valorar sus necesidades es fundamental para asegurar educadores y ciudadanos críticos y reflexivos

Desde nuestro punto de vista las actitudes son los constructos que median nuestras acciones de manera favorable o desfavorable hacia un objeto, situación o persona determinados, que implican juicios evaluativos, afectivos, cognitivos y conductuales que, si bien provienen de experiencias subjetivas, se aprenden en un contexto social y precisamente por estas características son relevantes en el desarrollo del pensamiento crítico.

Antecedentes de Investigación

Las investigaciones sobre actitudes han seguido principalmente dos líneas la primera de ellas, se refiere a las actitudes relacionadas con disposiciones y conductas ambientales generales -por ejemplo las creencias y preocupaciones sobre el ambiente- y, la segunda línea trabaja actitudes específicas, hacia temáticas ambientales concretas, como la contaminación, deforestación, residuos, energía nuclear, lluvia ácida, el cambio climático -destrucción de la capa de ozono, efecto invernadero-, la conservación del medio -reciclaje, recursos, consumo responsable, ahorro de energía, protección de la biodiversidad- que ha sido más fecunda (García Mira, 2000; Stern, 2000). Lo mismo encontramos en el caso de las representaciones sociales, se han llevado a cabo investigaciones sobre temas ambientales específicos por ejemplo las representaciones sociales

de los estudiantes sobre el medio ambiente o sobre el cambio climático (Bello, Meira y González Gaudiano, 2017).

En algunos estudios se enfatiza por una parte, la relevancia de una formación actitudinal, además de la disciplinaria y la pedagógica, con la cual se fomenten actitudes ambientales favorables y se valoren los conocimientos ambientales (García-Ruiz & López, 2015; Makki, Abd-El-Khalick y Boujaoude, 2003), y por otra, enriquecer a través de propuestas pedagógicas, las percepciones de los profesores sobre el estado del mundo desde el punto de vista ambiental y de esta manera propiciar una formación valoral ambiental.

En un estudio con estudiantes turcos de educación básica se mostró que los alumnos que más sabían sobre ciencias tenían actitudes ambientales más favorables (Yilmaz, Boone y Andersen, 2004), por lo que los autores enfatizan la relevancia de contar con los conocimientos científicos adecuados. Özyay (2010) demostró en su investigación con estudiantes de secundaria, que las actitudes ambientales mejoraban cuando los estudiantes tenían más conocimientos ambientales.

García-Ruiz (2013) en una investigación donde se exploraron las creencias y actitudes ambientales de estudiantes de licenciatura encontró varias cosas interesantes: primeramente, que la mayor parte de los estudiantes encuestados (85%) no se considera parte del medio ambiente, sino que sólo se perciben como usuarios de él; en segundo lugar no poseen un conocimiento amplio y sólido sobre la problemática ambiental actual, lo que manifestaron saber acerca de ella provenía en su mayoría de los medios de comunicación y en tercero piensan (el 76% de los participantes) que la mayor parte de los problemas ambientales son causados por las industrias (contaminación) y la tecnología, por tanto no se percatan de que las actividades humanas cotidianas contribuyen a esta problemática.

En otros estudios García-Ruiz, Maciel y Vázquez (2014) mostraron que los profesores de primaria en formación poseen actitudes poco informadas respecto a la ciencia y la tecnología y manifestaron una baja responsabilidad social hacia el medio ambiente, lo que puede tener como resultado que los niños y jóvenes que se encuentran inscritos en el sistema educativo mexicano tengan las mismas concepciones o actitudes que sus profesores.

En otros estudios en los cuales se utiliza el instrumento del proyecto ROSE, Fernández-Ferrer y González-García (2017) llevaron a cabo una investigación sobre las diferencias de género ante las actividades que realizan los estudiantes de secundaria fuera de la escuela utilizando la escala de ROSE *Experiencias*

extraescolares: lo que yo he hecho, encontraron que estas actividades son poco frecuentes en los estudiantes, diferencias significativas en ciertas actividades en las que las chicas mostraron promedios más bajos que los chicos (usar una escopeta de aire comprimido, participar en caza o pesca, hacer barcos o coches, etc.) sin embargo las actividades relacionadas con nuevas tecnologías (como usar el celular o teléfono móvil y buscar en internet) destacan por el gran uso que les dan ambos chicas y chicos.

En un estudio reciente (García-Ruiz, Maciel y Vázquez-Alonso, 2021) se investigaron las actitudes del profesorado de primaria en formación acerca de la problemática ambiental su relación con la CyT y el futuro de nuestro planeta a través de una escala del proyecto ROSES, estos investigadores encontraron que la mayoría de los profesores de primaria en formación manifestaron actitudes ambientales favorables, sin embargo se detectaron deficiencias en ciertos conocimientos sobre la problemática ambiental y su relación con la CyT.

METODOLOGÍA

Participantes

El proyecto ROSES está diseñado para estudiantes de 15 años, empero el mismo proyecto ROSES promueve la apertura hacia otras muestras objetivo, por lo que decidimos tomar esta oportunidad para trabajar con las futuras pedagogas, debido a que las actitudes ambientales son transversales a todas las edades y consideramos que es importante caracterizar sus actitudes relacionadas a la problemática ambiental, porque ellas serán unas de las formadoras de lo/as futuros jóvenes y son quienes deben fomentar actitudes favorables hacia la CyT y hacia el ambiente en sus futuros alumnos.

En este estudio se trabajó con 29 estudiantes mexicanas de 5° semestre de la Licenciatura en Pedagogía, con un promedio de edad de 20 años.

Instrumentos

Para el proyecto ROSES se desarrolló una nueva versión del instrumento como continuación y seguimiento del ROSE. El instrumento está destinado a la recopilación de datos sobre las experiencias, intereses, prioridades, imágenes y percepciones de los estudiantes que son relevantes para su aprendizaje de CyT, su relación con el medio ambiente y sus actitudes hacia esos temas.

Por lo que, el instrumento principal utilizado en esta investigación fue la nueva encuesta ROSES, actualizada por expertos de todo el mundo, que tiene varias partes sobre diversos temas independientes. En las cuestiones se les pide a los estudiantes que manifiestan su grado de acuerdo o desacuerdo con los ítems sobre los problemas ambientales sobre una escala del tipo Likert de cuatro opciones (1 – 4). De la escala se calcula un promedio ponderado de las respuestas en cada cuestión, que permite una representación fiel de las opiniones y actitudes globales. Su contenido obedece a una perspectiva general de la problemática y preocupación general por el futuro ambiental, sin hacer referencias específicas a problemas o riesgos ambientales concretos (Vázquez & Manassero, 2005), pero sí mostrar la tendencia a la acción de algunas conductas para mejorar la crisis planetaria que estamos viviendo. Para este estudio se utilizaron los reactivos relativos a la escala *Los desafíos ambientales y Yo*, que consta de 13 reactivos breves.

Los desafíos ambientales y yo

Esta categoría explora las actitudes, opiniones e intereses de los estudiantes acerca los desafíos ambientales. Los datos emanan información acerca de las consideraciones de las jóvenes respecto a la seriedad de estos desafíos, si se sienten involucradas personalmente, si los ven lejos de su contexto y si se sienten capacitadas para llevar a cabo acciones que conlleven a las posibles soluciones. Algunos desafíos ambientales son de carácter global, pero también hay desafíos locales que las personas viven diariamente. En el proyecto ROSES, se asume que los ítems de este apartado generarán información muy relevante sobre las preocupaciones acerca del futuro. El aprendizaje acerca de los retos ambientales tiene un carácter contextual y es relevante para los sujetos que conforman la comunidad escolar. En esta parte del instrumento se presentan, además de los ítems referentes a los problemas ambientales, ítems relacionados con la CyT, por lo que los resultados emanados de esta categoría tienen una implicación directa para la enseñanza de la CyT. (Jidesjö, Oskarsson & Westman, 2021) y para la educación ambiental. Además, al ser un proyecto de colaboración internacional la información generada puede ser comparada entre los diferentes países participantes generando debates sobre las inquietudes acerca del futuro de la humanidad.

Entrevista

El segundo instrumento utilizado en esta investigación fue una pequeña entrevista semiestructurada con la que se pretendía: a) complementar la información emanada del cuestionario ROSES de las estudiantes participantes; b) confirmar las respuestas del cuestionario, mediante una profundización en la explicación o ejemplificación de las mismas dadas en la entrevista y c) detectar las posible respuestas contradictorias dadas por las pedagogas en formación (que los antecedentes de investigación identifican como especialmente llamativos porque los encuestados no son conscientes de la contradicción).

RESULTADOS

El objetivo de esta pesquisa fue averiguar las actitudes de las pedagogas en formación en relación con los retos ambientales actuales y la CyT. Los resultados mostraron que el 55% de las estudiantes estuvieron en desacuerdo con respecto a que las amenazas ambientales no les atañen; casi todas (99%) consideran que *los problemas ambientales hacen el futuro del mundo sombrío y desesperado*, quizá por las condiciones de emergencia sanitaria que estamos viviendo hoy día. Por otra parte, poco menos de la mitad de las chicas (41%) piensan que la ciencia y la tecnología tienen la capacidad de resolver todos los problemas ambientales y además (45%) que son estos problemas responsabilidad de los países ricos, aunque son menos de la mitad las participantes que manifestaron esas actitudes, es de llamar la atención, dado que estos resultados reflejan cierto desconocimiento de las jóvenes sobre la naturaleza de la CyT y además, no logran reconocer su responsabilidad en los problemas ambientales, empero poco más de la mitad de las participantes (55%) de esta investigación estuvieron en desacuerdo que estos problemas se deben dejar a los expertos. Un resultado muy positivo fue que parte de las estudiantes (55%) están dispuestas a prescindir de muchas cosas para resolver la problemática ambiental, así también una buena cantidad de ellas (62%) cree que pueden influir personalmente en lo que le suceda al medio ambiente y poco menos de la mitad (47%) estuvieron de acuerdo en que *todavía podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales*.

Estos resultados son alentadores dado que el hecho de que las chicas tengan esa disposición nos permite pensar que posiblemente también tengan comportamientos favorables con el medio ambiente. Una buena proporción de las jóvenes (66%) manifestó su desacuerdo con respecto a *que la gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales* de hecho, casi todas (93%) consideran que es necesario que las personas se preocupen más por proteger al ambiente, lo que nos señala que hay mayor sensibilización acerca de esta problemática entre las jóvenes de hoy en día. Muy pocas de las futuras pedagogas (10%) piensan que la problemática ambiental actual se puede resolver sin grandes cambios en nuestra forma de vivir. Por el contrario, creen (45% de ellas) que sí es necesario un cambio drástico en nuestra forma de vivir, desde su perspectiva con pequeños cambios no se resolverá la crisis ambiental. En cuanto a su sentir respecto al futuro, las chicas manifestaron opiniones encontradas, una proporción de las jóvenes (41%) estuvo de acuerdo con que se sentía optimista, pero una proporción igual (41%) se mostró en desacuerdo, sin embargo, cuando fueron cuestionadas con respecto a si veían el futuro sombrío por la problemática ambiental, prácticamente todas así lo percibían. Podríamos pensar que estas contradicciones se deben a la falta de conocimientos ambientales. Finalmente, más de la mitad (62%) de las futuras pedagogas está de acuerdo con que casi todas las actividades humanas cotidianas perjudican el ambiente y el problema más grave que identifican es el cambio climático, como ellas lo manifestaron en las entrevistas, quizá debido a que es el problema ambiental del cual más se habla en los medios de comunicación y como ellas también expresaron, no reciben una formación ambiental en su paso por la universidad, lo que les dificulta tener conocimientos sólidos y confiables al respecto.

En la primera parte de los resultados describimos porcentaje de las estudiantes, esto es cuantas de ellas manifestaron acuerdo o desacuerdo de los ítems planteados.

En esta segunda parte calculamos otra estadística descriptiva, las medias de respuesta para tratar de averiguar cómo eran esas actitudes manifestadas y para poder interpretar la información emanada del cuestionario ROSES. En la tabla siguiente se muestran los resultados.

Tabla 1. Puntuaciones medias y desviación estándar de las pedagogas en formación (n= 29)

Reactivos de <i>Los desafíos ambientales y yo</i>	Media	DE
Las amenazas ambientales no son asunto mío	1.5	0.57
Los problemas ambientales hacen el futuro del mundo sombrío y desesperado	3.5	0.50
La ciencia y tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales	2.5	0.63
Estoy dispuesta a que se resuelvan los problemas ambientales, incluso si esto significa prescindir de muchas cosas.	3.3	0.70
Yo puedo influir personalmente en lo que suceda al medio ambiente.	3.5	0.74
Todavía podemos encontrar soluciones a nuestros problemas ambientales.	3.4	0.63
Las personas se preocupan demasiado por los problemas ambientales.	1.7	0.63
Los problemas ambientales pueden resolverse sin grandes cambios en nuestra forma de vivir.	2.0	0.94
Las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente.	3.9	0.26
Resolver los problemas ambientales del mundo es responsabilidad de los países ricos.	1.8	0.83
Los problemas ambientales deben dejarse a los expertos.	1.8	0.66
Me siento optimista respecto al futuro.	2.6	0.78
Casi todas las actividades humanas perjudican el ambiente.	3.2	0.60

Fuente: Autores.

En su mayoría las jóvenes manifiestan actitudes ambientales favorables (en 9 de los 13 reactivos), lo que señala que las futuras pedagogas están cada vez más conscientes y sensibilizadas acerca de los problemas ambientales, aunque todavía piensan que la CyT puede resolver todos los problemas del medio ambiente y más aún les es difícil hacer la relación entre el ambiente y la CyT, sólo logran identificar que están conectados y sobre todo la tecnología que se piensa que es la culpable de todos los problemas ambientales.

Esta preocupación por el ambiente y que están dispuestas a actuar en su favor para mejorar nuestro planeta que enuncian las chicas, ha sido reportada en investigaciones previas en jóvenes de nivel secundario (Schreiner y Sjoberg, 2005; Schreiner, 2006; Tolentino-Neto, 2008; Arbabi, Soltani, Bahonar, Kalbasi y Mahmudi, 2012). Las estudiantes expresan esta preocupación por la protección del ambiente y más aún muestran un buen entusiasmo por hacer un esfuerzo personal y sacrificio de sus comodidades para favorecer el ambiente, asimismo

las participantes tuvieron un índice actitudinal particularmente alto en *las personas deben preocuparse más por proteger el ambiente* y una actitud muy favorable con respecto a *Yo puedo influir personalmente en lo que suceda al medio ambiente*, estos resultados corroboran previos hallazgos de varios países donde las chicas manifiestan un fuerte acuerdo al respecto (Sjoberg y Schreiner, 2019) esto nos deja ver un panorama muy alentador para que en un futuro no muy lejano se llegue al desarrollo sustentable.

CONCLUSIONES

Esta investigación permitió indagar no sólo las actitudes ambientales y su relación con la CyT de las futuras pedagogas, sino también sus deficiencias en ciertos conocimientos como el origen de los problemas ambientales y sus relaciones con la CyT, resultados similares encontramos con los profesores de primaria en formación (Gracia-Ruiz et al., 2021) así también con los elementos económicos, políticos y sociales involucrados en estos problemas; estas deficiencias pueden dificultar el desarrollo de acciones y conductas favorables hacia el ambiente y nos habla de la necesidad de una buena formación en estas temáticas.

Estos resultados aportan datos interesantes sobre las actitudes ambientales de las pedagogas en formación que se deben considerar para el diseño de futuras propuestas de intervención.

En lo concerniente al futuro del mundo (Schreiner y Sjoberg, 2005) se ha reportado que las creencias que las personas tienen acerca de lo que el futuro traerá, contribuye al significado que se da al presente, a menudo las acciones van dirigidas hacia el futuro que se desea o bien al futuro que se piensa que vendrá (Bell, 1998 citado en Schreiner, 2006). Este vínculo entre las imágenes del futuro y las acciones muestra la relevancia de la ciencia y la educación ambiental, de llevar a cabo estudios de las imágenes de los jóvenes (Hicks, 1996). Al conocer las imágenes del futuro de las jóvenes, podemos entender mejor sus motivaciones, las decisiones y acciones. Hay estudios que han reportado las visiones de futuro de los jóvenes y sus hallazgos dan cuenta tanto del pesimismo global, como del optimismo personal acerca del futuro en el mundo, nuestros resultados lo confirman, las chicas también manifestaron un optimismo moderado y un futuro sombrío y desesperado y no están seguras si la crisis sanitaria que estamos viviendo habrá de mejorar (como lo manifestaron en las entrevistas que se les realizaron). Desde hace varias décadas algunas

investigaciones mostraron que cuando los jóvenes visualizan el futuro del mundo, sus imágenes son más pesimistas, como la guerra, la devastación ambiental, la superpoblación y el hambre son sus principales temores globales, y esperan persistencia o agravamiento de los problemas globales en el futuro (Hicks, 1996; Lloyd y Wallace, 2004); las futuras pedagogas de esta pesquisa también manifestaron esos temores. Más aún, ahora con el surgimiento de la pandemia del COVID19, la visión del futuro de las jóvenes es mucho más desalentadora, dado que se han percatado de la fragilidad de la vida, lo único que ha dado un pequeño rayo de luz de esperanza es la vacunación y, aun así, están muy temerosas acerca del futuro, como ellas lo expresaron en las entrevistas que se les realizaron.

Finalmente, con esta investigación se intenta contribuir al conocimiento de las actitudes y de la comprensión de las futuras pedagogas acerca de los desafíos ambientales que tenemos todos los seres humanos actualmente y de estos hallazgos se desprende la necesidad de una alfabetización científico-tecnológico-ambiental que permita tomar decisiones informadas y razonadas para, no sólo de resolver la problemática ambiental actual, sino además contar con las herramientas necesarias para evitar problemas ambientales en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arbabi, A., Soltani, A., Bahonar, Sh., Kalbasi, A. y Mahmudi. S. (2012). A Study of Iranian Students' Attitude towards Science and Technology, School Science and Environment, based on the ROSE Project, *Journal of Studies in Education*, 2(1), 90-103

Bello, L., Meira, P. González Gaudiano, E. (2017). Representaciones sociales sobre el cambio climático en dos grupos de estudiantes de secundaria de España y bachillerato de México. *RMIE* 22: (73:505-532)

Fourez, G. (1997). Scientific and Technological Literacy. *Social Studies of Science*, 27, 903-936.

Frenández-Ferrer, G. y González-García, F. (2017). Actividades realizadas por los chicos y chicas fuera del centro escolar: una aplicación de ROSE. *Enseñanza de las Ciencias, No. Extraordinario*, 5593-5598 ISSN (Digital) X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias.

García Mira, R. (2000). La psicología ambiental en España. En A. Ovejero (Ed.), *La Psicología Social en España al filo del año 2000: balance y perspectivas* (pp. 215-239) Madrid: Biblioteca Nueva.

García-Ruiz, M. (2013). Prospectiva de la educación ambiental: creencias y actitudes ambientales. En Escamilla, J. (Coord.) *Repensar la educación ambiental: Reflexiones desde el campo pedagógico*. Colección Discursos y prácticas de intervención pedagógica (ISBN 978-607-02-4823-8) pp.203-222. México: UNAM. García-Ruiz, M. y Calixto, R. (2006). *Educación ambiental para un futuro sustentable*. México: UPN.

García-Ruiz, M. (2001). Las actividades experimentales en la escuela secundaria. *Perfiles Educativos*, XXIII (94), 70-90.

García-Ruiz, M., Maciel, S. y Vázquez-Alonso, A. (2021). Las actitudes ambientales de profesores de primaria en formación a través del proyecto ROSES. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED Número extraordinario*, 3447-3453. E-ISSN 2323-0126.

García-Ruiz, M. y Calixto, R. (2016). Las actitudes de los estudiantes de educación media superior hacia la responsabilidad socio-ambiental. En Espejel, A., Calixto, R. y Flores, A. (Coord.). *Educación, Jóvenes y Ambiente*. México: UPN y UAT (páginas 105-130) (ISBN UPN 978-607-413-227-4, ISBN UAT 978-607-8432-72-1).

García-Ruiz, M. y López, I. (2015). Hacia una mejor comprensión de la problemática ambiental en profesores de bachillerato en un contexto de diversidad cultural. En: Calixto, R., García-Ruiz, M. y Terrón, E. (Coord)). *Experiencias exitosas en educación ambiental*. UPN: México (ISBN 978-607-413-207-3 formato electrónico epub).

García-Ruiz, M., Maciel, S. y Vázquez, A. (2014). La ciencia, la tecnología y la problemática socioambiental: secuencias de enseñanza-aprendizaje para promover actitudes adecuadas en los futuros profesores de primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 13 (3), 267-291.

Hicks, D. (1996). Envisioning the future: The challenge for environmental educators. *Environmental Education Research*, 2(1), 101-108.

Jenkins, E.W. (1997). Scientific and technological literacy for citizenship: What can we learn from research and other evidence? En S. Sjøberg y E. Kallerud (eds.) *Science, technology and citizenship. The public understanding of science and technology in Science Education and research policy*, pp. 29-50. Oslo: NIFU.

Jidesjö, A., Oskarsson, M. & Westman, A-K. (2021). Trends in Student's Interest in Science and Technology: Developments and Results from the Relevance of Science Education Second (Roses) Study. IOSTE 2020 Symposium "Transforming Science & Technology Education to Cultivate Participatory Citizens", Kyungpook National University, Daegu, Korea (4-5 February). https://conf.ioste2020korea.kr/cms/index.php/oral-presentation_day4/ (versión española Manassero, M.A. y Vázquez, A.).

Jidesjö, A., Oskarsson, M. & Westman, A-K. (2020). ROSES Handbook. Introduction, guidelines, and underlying ideas <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1506052/FULLTEXT01.pdf>

Lloyd, David & Wallace, John. (2004). Imaging the Future of Science Education: The Case of Making Futures Studies Explicit in Student Learning. *Studies in Science Education*, 40, 139-177.

Makki, M, ABD-El-Khalick, F. & Boujaoude, S. (2003). Lebanese Secondary School Students' Environmental Knowledge and attitude. *Environmental Education Research* 9(1):21-33.

McLeod, K.A. (2012). Integrating Science, Technology, Society and Environment (STSE) into physics teacher education: Pre-service teachers' perceptions and challenges. Tesis Doctoral Ontario Institute for Studies en education of University of Toronto, https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/34795/3/MacLeod_Katarin_A_201211_PhD_thesis.pdf.

Mora, F. (2013). *Neuroeducación*. Argentina: Alianza Editorial.

Moreno, A.R. y Urbina, J. (2008). *Impactos sociales del cambio climático en México*. México: INE-SEMARNAT-PNUD.

Özay, E. (2010). The factors that affect attitudes toward environment of secondary school students. *Journal of Turkish Science Education* 7(3), 198-211.

Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2005). Empowered for action. How do young people relate to environmental challenges? In Alsop, S. *Beyond Cartesian Dualism. Encountering Affect in the Teaching and Learning of Science*. Dordrecht: Springer, Science and Technology Education Library. <https://folk.uio.no/sveinsj/Springer-ROSE-Schreiner-Sjoberg.pdf>

Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE garden: Norwegian youth's orientations towards science - Seen as signs of late modern identities. Based on ROSE (The Relevance of Science Education), a comparative study of 15 year old students' perceptions of science and science education*. Doctor Scientarium theses Oslo University: Unipub. https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/32331/schreiner_thesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sjoberg, S. & Schreiner, C. (2019). ROSE (The Relevance of Science Education). The development, key findings and impacts of an international low cost comparative project. Final Report, Part 1 (of 2) https://www.researchgate.net/publication/335664683_ROSE_The_Relevance_of_Science_Education_The_development_key_findings_and_impacts_of_an_international_low_cost_comparative_project_Final_Report_Part_1_of_2

Stern, P. C. (2000). Toward a coherent theory on environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues*, 56, 407-424.

Tolentino-Neto, L. C.B. (2008). O, interesses e posturas de jovens alunos frente as ciências: resultados do Projeto ROSE aplicada no Brasil, São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (Teses de doutorado).

Vázquez, A. (2013). La educación científica y los factores afectivos relacionados con la ciencia y la tecnología. En V. Mellado, L. J. Blanco, A. B. Borrachero y J. A. Cárdenas (eds.), *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (pp. 245-278). Badajoz, España: Deprofe.

Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I) evidencias y argumentos generales. *Rev. Eureka* 4(2): 247-271. DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2007.v4.i2.03

Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2005). Actitudes de los jóvenes en relación con los desafíos medio-ambientales, *Infancia y Aprendizaje*, 28 (3), 309-327

Yilmaz, O., Boone, W. and Andersen, H. (2004). Views of elementary and middle school Turkish students toward environmental issues. *Int. J. Sci. Educ.*, 26(12): 1527-1546