

<https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1294>

Artículos científicos

Las licenciaturas de ciencias ambientales en México y los Objetivos del Desarrollo Sostenible

*The Bachelor's Degrees in Environmental Sciences in Mexico and the
Sustainable Development Goals*

*Graduações em ciências ambientais no México e os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável*

Alejandro Juárez Agis

Universidad Autónoma de Guerrero, México
13457@uagro.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8839-112X>

Silberio García Sánchez

Universidad Autónoma de Guerrero, México
silberio_garcia134@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3641-3267>

Branly Olivier Salome

Universidad Autónoma de Guerrero, México
branlyos@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0021-1767>

Jacqueline Zeferino Torres

Universidad Autónoma de Guerrero, México
jackyezt@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5312-470X>

Mayra Rivas González

Universidad Autónoma de Guerrero, México
mrivasg@live.com.mx
<https://orcid.org/0000-0002-2115-8152>

* Autor de Correspondencia: Silberio García Sánchez

Resumen

Las universidades juegan un papel importante para alcanzar la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a través de la docencia y la generación de conocimiento científico pertinente. Las licenciaturas en el área ambiental generan especialistas enfocados en el desarrollo sostenible, sin embargo, este enfoque suele estar plasmado de manera global en los planes de estudio y en algunas licenciaturas es poco específico. El objetivo de esta investigación fue realizar un análisis comparativo de los planes de estudio de 19 licenciaturas en el área de las ciencias ambientales en México y conocer la contribución hacia la meta de lo propuesto en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. La metodología fue de tipo documental: búsqueda, revisión y recopilación de información de los planes de estudios. En los resultados destaca que en los planes de estudio el número de unidades de aprendizajes que atienden temas relacionados con los ODS 6, 7, 13, 14 y 15 son de 8 a 34, esto es, un promedio de 34.69 % de unidades de aprendizajes integradas en los planes de estudios de las diferentes licenciaturas.

Palabras clave: educación ambiental, Objetivos de Desarrollo Sostenible, plan de estudios universitario.

Abstract

Universities play an important role in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs) through teaching and the generation of relevant scientific knowledge. Bachelor's degrees in the environmental area generate specialists focused on sustainable development, however, this approach is usually reflected globally in the study plans and in some degrees it is not very specific. The objective of this research was to carry out a comparative analysis of the study plans of 19 undergraduate educational programs in the area of environmental sciences in Mexico and to know the contribution towards the goal of what is proposed in the United Nations 2030 Agenda. The methodology was of a documentary type: search, review and compilation of information from the study plans. The results highlight that in the study plans the learning units that address issues related to SDGs 6, 7, 13, 14 and 15 are from 8 to 34, that is: an average of 34.69% of learning units integrated in the curricula of the different degrees.

Keywords: environmental education, Sustainable Development Goals, university curriculum.

Resumo

As universidades desempenham um papel importante no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) por meio do ensino e da geração de conhecimento científico relevante. As licenciaturas na área ambiental geram especialistas focados no desenvolvimento sustentável, no entanto, essa abordagem geralmente está incorporada globalmente nos planos de estudos e em alguns graus não é muito específica. O objetivo desta pesquisa foi realizar uma análise comparativa dos currículos de 19 cursos de graduação na área de ciências ambientais no México e conhecer a contribuição para o objetivo do que é proposto na Agenda 2030 das Nações Unidas. A metodologia foi documental: busca, revisão e compilação das informações dos planos de estudo. Os resultados destacam que nos planos de estudo o número de unidades de aprendizagem que abordam questões relacionadas aos ODS 6, 7, 13, 14 e 15 são de 8 a 34, ou seja, uma média de 34,69% das unidades de aprendizagem integradas aos currículos de os diferentes graus.

Palavras-chave: educação ambiental, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, currículo universitário.

Fecha Recepción: Enero 2022

Fecha Aceptación: Agosto 2022

Introducción

La problemática ambiental en la que estamos inmersos demanda el involucramiento de todos los ámbitos de la vida social, y el de la educación quizá sea uno de los más importantes. Colín, Llanes e Iglesias (2020) indican que el papel del sistema educativo debe plantear retos orientados a disminuir los impactos ambientales, reducir la pobreza y mejorar la calidad de vida. Para Ávila (2014), la preocupación por la cuestión ambiental ha llevado a las universidades a diseñar sus propios programas ambientales, con la finalidad de ser un ejemplo ante la sociedad en el manejo de residuos y recursos naturales. Y en esa misma línea, Batllori (2008) refiere que el papel de la educación superior es buscar soluciones a la problemática ambiental y crear conciencia con mayor responsabilidad, así como fortalecer acciones que contribuyan a la transformación de la población y la preservación de la flora, fauna y ecosistemas con la finalidad minimizar la crisis ambiental.

Olaguez y Espino (2013) también coinciden en que el papel de la educación superior es de suma importancia para desarrollar programas de concientización y colaboración para el equilibrio del medio ambiente, y de manera permanente la formación de recursos humanos en materia ambiental e impulsar el desarrollo de las funciones sustantivas de las instituciones educativas en el área de investigación, docencia y extensión. Bravo y Sánchez (2002) afirman que el papel de las instituciones de educación superior es el establecimiento de mecanismos que contribuyan a disminuir impactos ambientales cotidianos.

Igualmente, Cervantes y Aldeanueva (2016) y García, Maynetto y Martínez (2019) refieren que, a través de las funciones sustantivas de la docencia y la investigación, las instituciones de educación superior tienen el compromiso de dar solución a los problemas ambientales derivados principalmente del cambio climático. Por su parte, Santa Ana, López y Moreno (2017) resaltan la importancia de los conocimientos en materia ambiental y la educación ambiental en la docencia a nivel superior.

Ahora bien, aún son pocos los esfuerzos que consideran los nuevos paradigmas que plantean los organismos internacionales, tal y como los Objetivos de Desarrollo Sostenible adoptados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Así pues, si bien a lo largo de la historia se han realizados avances en los planes de estudios en materia de educación ambiental, existe la necesidad de alinear estos conocimientos, ya que los planes y unidades de aprendizaje responden a entornos y problemas específicos de cada contexto: es necesario abordar de manera organizada y homogénea la problemática ambiental.

La Asamblea General de las Naciones Unidas promulgó en 2015 el documento *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, en donde, además de incluir la definición de los ODS, se posiciona a las universidades como instrumento de desarrollo social, económico y ambiental, principalmente a partir de los ODS 6, 7, 13, 14 y 15 (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2017; Robaina, 2019).

Al respecto, Ramos (2020) y la propia Unesco (2014, 2017) mencionan que las universidades enfrentan dos desafíos en el marco de la Agenda 2030. El primero, formar profesionales capaces de proponer soluciones con principios en educación para el desarrollo sostenible. El segundo, incorporar paulatinamente los ODS en el proceso de formación para trabajar los aspectos de la sostenibilidad.

Ahora sí, con la intención de profundizar la problemática antes mencionada, el objetivo de la presente investigación fue realizar un análisis comparativo de los planes de estudio

(mapas curriculares) de 19 programas educativos de educación superior del área de las ciencias ambientales en México y conocer la contribución de estos hacia la consecución de los ODS.

Materiales y métodos

El presente estudio tiene como base una investigación de tipo documental (Cortés y García, 2003; Jurado, 2005; Tancara, 1993). Se realizó una revisión y recopilación de la información de los diferentes planes de estudios de licenciaturas en ciencias ambientales en México, así como de artículos científicos, informes y declaraciones internacionales, que fueron utilizados para relacionar las características curriculares de las diferentes áreas de estudio con los siguientes ODS: 6) Agua limpia y saneamiento, 7) Energía asequible y no contaminante, 13) Acción por el clima, 14) Vida submarina y 15) Vida de ecosistemas terrestres. Se revisaron los mapas curriculares, hasta enero del 2022, a través de los portales institucionales de las diferentes universidades. Se consideraron aspectos curriculares de 19 programas educativos cuya denominación incluye la cadena de palabras *ciencias ambientales* de manera estricta, pertenecientes al sector público y privado, bajo la modalidad presencial.

El tratamiento de la información de esta investigación fue apuntando hacia el papel de la educación superior en el área de las ciencias ambientales y su contribución con los ODS en estos programas.

Resultados

De los 19 programas educativos en ciencias ambientales de México, 14 son ofertados en instituciones públicas y cinco en instituciones privadas (tabla 1 y 2). Los planes de estudio varían de rutas de salida, van de 8 a 10 semestres, con un número de créditos variable de 271 a 416 (tabla 1 y 2).

Tabla 1. Organización curricular de las licenciaturas en ciencias ambientales

Org. curricular	LCA-UAGro	LCA-UAA	LCA-Unsij	LCA-UAZ	LCA-UABC	LCA-UAEM	LCA-UNAM (Morelia)	LCA-UNAM (Mérida)	LCA-UATx	LCAyGR UCOL
Periodo	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem
Duración	9	9	10	10	8	9	8	8	8	8
UA	51	55	50	57	57	53	55	55	48	40
UA ODS	19	23	19	20	23	24	12	12	18	10
(%)	37.2	41.8	38.0	35.1	40.35	45.3	21.8	21.8	37.5	25.0
Créditos	392	358		411	360	328	362	362	271	416
Horas totales	7000	3680		3792	5032	3872			5860	4256
Modalidad	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres
Sector	Público	Público	Público	Público	Público	Público	Público	Público	Público	Público

Nota: UA = Unidades de aprendizaje; UA ODS = Unidades de aprendizaje orientadas a los ODS;

Pres = Presencial; Sem = Semestre

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Organización curricular de las licenciaturas en ciencias ambientales

Org. curricular	LCAyS-UASLP	LCA-UAEMx	LCAyDS-Ibero	LCA-UAP	LCAyDS-ULP	LCA-UVQ-Mich.	LCA-Unicepes	LCAyCC-UACM	LCA-UABCS
Periodo	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem
Duración	9	9	8	9	8	8	8	10	8
UA	53	60	58	48	49	54	55	56	44
UA ODS	8	28	18	16	18	19	11	34	16
(%)	15.1	46.7	31.0	33.4	36.7	35.2	20.0	60.7	36.4
Créditos	376	406	378					354	386
Horas totales	5568	3150						5664	
Modalidad	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres	Pres
Sector	Público	Público	Privada	Privada	Privada	Privada	Privada	Público	Público

Nota: UA = Unidades de aprendizaje; UA ODS = Unidades de aprendizaje orientadas a los ODS;

Pres = Presencial; Sem = Semestre

Fuente: Elaboración propia

Las licenciaturas con mayor número de créditos son la licenciatura en Ciencias Ambientales y Gestión de Riesgos de la Universidad de Colima (UCOL) con 416 y la licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) con 411 (tabla 1). Por otro lado, la de menor crédito es la licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx) con 271 (tabla 1). Sin embargo, todas ellas estiman la conclusión de la ruta promedio en 9 semestres.

La incorporación de los temas sugeridos por los ODS es a través de las unidades de aprendizaje de los planes de estudios. En los planes de estudios se identificaron las que contribuyen con los temas sugeridos por los ODS 6, 7, 13, 14 y 15 (Unesco, 2017).

- Licenciatura en Ciencias Ambientales (plan de estudios 2020) de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro): de las 51 unidades de aprendizajes, 19 (37.25 %) contribuyen con los temas sugeridos (tabla 1 y 3).

- Licenciatura en Ciencias Ambientales (plan de estudios 2012) de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA): de las 55 unidades de aprendizaje, 23 (41.81 %) lo hacen (tabla 1 y 3).

- Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad de la Sierra de Juárez (Unsij): de 50 unidades de aprendizajes, 19 (38 %) tienen una relación directa con los ODS (tabla 1 y 3).

- Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ): de 57 unidades de aprendizajes, 20 (35.08 %) tienen una relación directa con los ODS (tabla 1 y 3).

- Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC): de las 57 unidades de aprendizaje, 23 (40.35 %) lo hacen (tabla 1 y 3).

Tabla 3. Universidades que ofertan la licenciatura en Ciencias Ambientales e integran temas sugeridos por los ODS

Universidad	Año del plan de estudios	Unidades de aprendizajes que contribuyen a los ODS 6, 7, 13, 14 y 15
Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)	2020	Ecología de sistemas, Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, Análisis y remediación del suelo, Gestión y legislación ambiental, Educación ambiental I, Manejo de residuos peligrosos biológicos e infecciosos, Análisis y tratamiento de agua, Impacto y riesgo ambiental, Manejo de residuos peligrosos, Contaminación atmosférica, Ordenamiento ecológico territorial, Desarrollo sostenible I, Conservación y restauración de ecosistemas, Riesgos ambientales, Educación ambiental II, Control de contaminantes atmosféricos, Contaminación de agua, Desarrollo turístico sostenible y Ecología de recursos acuáticos.
Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)	2012	Problemática ambiental, Ciencias del suelo, Geología e hidrología, Diversidad biológica, Ecología, Educación ambiental, Ambiente y sociedad, Análisis de sistemas ambientales I, Análisis de sistemas ambientales II, Fundamentos de técnicas de remediación, Contaminación del agua Economía ambiental, Metodologías de impacto ambiental, Contaminación del suelo, Contaminación del aire, Gestión ambiental, Cambio climático, Tesina: proyectos ambientales I, Taller de evaluación de impacto ambiental 2, Gestión integral de residuos, Ecotecnia y tecnologías limpias, Planeación ante al cambio climático y Gestión y conservación de recursos naturales.
Universidad de la Sierra de Juárez (Unsij)	-	Introducción al estudio del medio ambiente, Contaminación ambiental, Ecología del paisaje, Economía de los recursos naturales, Restauración ecológica, Desarrollo sostenible, Economía ecológica, Legislación ambiental, Edafología,

		Ética ambiental, Hidrología, Gestión de residuos sólidos, Conflictos Socioambientales, Impacto ambiental, Ordenamiento ecológico, Tecnologías del tratamiento de aguas, Cambio climático, Gestión energética y Remedación de suelos contaminados.
Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ)	-	Ecología I, Energía y Medio Ambiente, Edafología, Biodiversidad, Gestión y Conservación de Flora y Fauna, Recursos Naturales de México y Zacatecas, Sociología Ambiental y Desarrollo Sustentable, Hidrogeología, Ordenamiento Ecológico y Territorial, Contaminantes y Control de Emisiones a la Atmósfera, Legislación y Auditoría Ambiental, Gestión y Conservación de Suelos y Agua, Evaluación de Impacto Ambiental, Análisis de Riesgo Ambiental, Orientación del Desarrollo Social y Medio Ambiente, Temas Selectos de Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable, Tratamientos Físicoquímicos y Biológicos del Agua, Gestión Integral de Residuos, Control, Remedación y Restauración Ecológica y Control y Aseguramiento de Calidad.
Universidad Autónoma de Baja California (UABC)	-	Medio Ambiente y Sociedad, Geología Ambiental, Medio Ambiente y Desarrollo, Biodiversidad, Indicadores Ambientales, Técnicas de Análisis de Problemáticas Ambientales, Gestión Integral del Agua, Ecología, Contaminación del Aire y Agua, Ecología del Paisaje, Derecho Ambiental, Manejo de Recursos Naturales, Educación Ambiental, Contaminación del Suelo, Evaluación de Impacto Ambiental, Planificación Ambiental, Sedimentología, Contaminación Marina, Ecología de Invasiones Biológicas, Energías Alternas, Geodiversidad y Desarrollo Sustentable, Planeación y Diseño del Paisaje, y Aves y Aprovechamiento Sustentable

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Universidades que ofertan la licenciatura en Ciencias Ambientales e integran temas sugeridos por los ODS

Universidad	Año del plan de estudios	Unidades de aprendizajes que contribuyen a los ODS 6, 7, 13, 14 y 15
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)	2010	Bases fisicoquímicas del ambiente I (geología), Ecología I, Bases fisicoquímicas del ambiente II (climatología), Bases fisicoquímicas del ambiente III (edafología), Bioética ambiental, Ecología II, Bases fisicoquímicas del ambiente IV (hidrología), Contaminación ambiental, Legislación ambiental, Desarrollo sustentable, Energías alternativas y ambiente, Ordenamiento territorial, Evaluación de impacto ambiental, Gestión ambiental de la empresa, Gestión de la calidad del aire, Gestión del recurso agua, Gestión y conservación del suelo, Gestión integral de residuos riesgo ambiental, Diseño de indicadores ambientales, Remediación de sitios contaminados, Perspectiva de Género y Sustentabilidad social, Educación y arte para la sustentabilidad, Educación ambiental y ética para la sustentabilidad y Mundialización y ambiente.
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)- Unidad Morelia	2012	Fundamentos de ecología, Ecología de poblaciones y comunidades, Ética ambiental, Energía ambiente y sociedad, Hidrología y energética del ecosistema, Tecnología y desarrollo sustentable, Agricultura ecológica, Diversidad de los árboles tropicales de México, Calidad del agua, Ecología del suelo y biogeoquímica, Ecología y conservación de ecosistemas tropicales y Tratamiento de agua.
UNAM- Unidad Mérida	2012	Fundamentos de ecología, Ecología de poblaciones y comunidades, Ética ambiental, Energía ambiente y sociedad, Hidrología y energética del ecosistema,

		Tecnología y desarrollo sustentable, Agricultura ecológica, Diversidad de los árboles tropicales de México, Calidad del agua, Ecología del suelo y biogeoquímica, Ecología y conservación de ecosistemas tropicales y Tratamiento de agua.
Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx)	2018	Ecología, sociedad y ambiente, Biodiversidad, Contaminación del agua, Contaminación del suelo, Educación ambiental, Legislación ambiental, Ecosistemas acuáticos, Ética ambiental, Ordenamiento territorial, Remediación del suelo, Cambio climático, Desarrollo sustentable, Gestión integral de residuos sólidos, Sistemas para el tratamiento de agua, Impacto ambiental, Manejo y conservación de la biodiversidad y Áreas naturales protegidas.
Universidad de Colima (UCOL)	2007	Tratamiento de aguas, Impacto ambiental costero, Gestión de riesgos, Hidrología, Sedimentología, Procesos costeros, Impacto ambiental, Gestión ambiental, Contaminación y Ecología

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Universidades que ofertan la licenciatura en Ciencias Ambientales e integran temas sugeridos por los ODS

Universidad	Año del plan de estudios	Unidades de aprendizajes que contribuyen a los ODS 6, 7, 13, 14 y 15
Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)	2018	Ecología y desarrollo sustentable, Contaminación ambiental, Técnicas de monitoreo de ecosistemas I, Ecosistemas I, Técnicas de monitoreo de ecosistemas II, Ecosistemas II, Legislación ambiental y Evaluación de impacto ambiental y riesgo ecológico.
Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMx)	2015	Materia y energía, Teoría del desarrollo, Ciencias de los recursos bióticos, Legislación y normatividad ambiental, Ciencias de la atmósfera, Economía ambiental, Población y ambiente, Ciencias del agua, Política ambiental, Indicadores de calidad ambiental, Ciencia del suelo, Contaminación por causas antrópicas, Educación ambiental, Gobernanza ambiental, Sustentabilidad de los asentamientos humanos, Manejo integral de residuos, Áreas naturales protegidas, Gestión sustentable de los recursos naturales, Evaluación de impacto ambiental, Ética ambiental, Cambio climático, Agroecología, Restauración Ambiental de recursos naturales, Temas selectos de recursos naturales, Manejo de recursos naturales, Ecología industrial, Manejo ambiental de biodiversidad y Gestión ambiental.
Universidad Iberoamericana de Puebla (Ibero Puebla)	2010	Ecología, Introducción a las ciencias ambientales y el desarrollo sustentable, Ecología de poblaciones y comunidades, Cuencas hidrológicas, Legislación ambiental, Reciclaje, Reuso y recuperación de materiales, Agroecología, Cambio climático, Educación ambiental para la sustentabilidad, Restauración ambiental, Desarrollo regional sustentable, Investigación en ciencias ambientales I, Impacto ambiental, Ordenamiento regional sustentable, Ética para las ciencias ambientales, Energías alternativas, Agricultura urbana y periurbana y Ambiental manejo integrado de ecosistemas.

<p>Universidad Asia Pacífico Sinaloa (UAP)</p>	<p>-</p>	<p>Administración y legislación ambiental, Ecología I, Edafología, Hidrogeología, Teoría general del derecho ambiental y derecho ambiental comparado, Ecología II, Energías renovables, Derecho administrativo y financiero, Toxicología ambiental y salud pública, Meteorología climatológica, Gestión y conservación de suelos y aguas, Contaminación atmosférica, Ecosistemas de litoral, Ordenación ecológica del territorio y evaluación del impacto ambiental, Políticas ambientales y Gestión de recursos hídricos.</p>
<p>Universidad Loyola del Pacífico (ULP)</p>	<p>-</p>	<p>Fundamentos de ecología, Ambiente y desarrollo sustentable, Ordenamiento territorial, Manejo sustentable de cuencas hidrológicas, Desarrollo Institucional para la gestión ambiental, Biodiversidad y sustentabilidad, Legislación ambiental, Ecogeografía del paisaje, Manejo sustentable de recursos naturales, Turismo sustentable, Manejo integral de residuos, Impacto, auditoría y riesgo ambiental, Manejo integrado de ecosistemas costeros, Cambio climático y vulnerabilidad socioambiental, Educación ambiental para la sustentabilidad, Agricultura sustentable, Modelación de procesos regionales sustentables y Restauración ambiental.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Universidades que ofertan la licenciatura en Ciencias Ambientales e integran temas sugeridos por los ODS

Universidad	Año del plan de estudios	Unidades de aprendizajes que contribuyen a los ODS 6, 7, 13, 14 y 15
Universidad Vasco de Quiroga, Michoacán. (UVQ-Mich.)	-	Ciencias de la tierra, Ecología, Comunicación ambiental, Bioética, Educación ambiental, Medio ambiente y sociedad, Métodos ecológicos, Agroecología, Impacto ambiental, Política y gestión ambiental, Biología de la conservación, Derecho ambiental I, Biodiversidad y Recursos Naturales, Restauración ecológica I, Biología ambiental I, Ordenamiento ecológico del territorio, Cuencas hidrográficas, Derecho ambiental II y Restauración ecológica II.
Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores (Unicepes) Zitácuaro	-	Introducción a las Ciencias Ambientales, Fundamentos de Ecología, Ecología de Poblaciones y Comunidades, Ética Ambiental, Energía, Ambiente y Sociedad, Hidrología y Energética del Ecosistema, Naturaleza, Cultura y Sociedad, Tecnología y Desarrollo Sustentable, Cubiertas y Uso del Territorio, Agricultura Ecológica, Educación y Comunicación Ambiental
Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM)	2014	Ciencias de la tierra y evolución del clima, Atmósfera y cambio climático, Ecología y cambio climático, Paradigma ambiental y desarrollo sustentable, Termodinámica de los ecosistemas, Contaminación ambiental y cambio climático, Economía ambiental y desarrollo sustentable, Población y medio ambiente, Gestión, tratamiento y recuperación de residuos sólidos, Conservación de suelos ante el cambio climático, Crisis ambiental, cambio climático y sustentabilidad, Preservación de los ecosistemas ante el cambio climático, Energía y ambiente y su relación con el cambio climático, Energías y ecotecnias para la mitigación del cambio climático, Filosofía y ética ambiental, Cuencas hidrológicas y gestión ambiental, Introducción al

		derecho ambiental Estudios de antropología ecológica, Bosques y selvas, Diseño y sistemas de gestión ambiental, Aprovechamiento sustentable de recursos naturales y recursos ecosistémicos, Métodos de evaluación de impacto ambiental para el cambio climático, Educación ambiental, Planeación del uso del suelo y ordenamiento territorial, Política ambiental, Percepción de riesgos ambientales, Gestión integral de residuos sólidos, Gestión y conservación del agua, Taller de evaluación del impacto ambiental, Gestión en suelos de conservación, Didáctica de la educación ambiental, Estética y educación ambiental, Remediación de sitios contaminados y Sistemas de tratamiento de agua residuales
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)	2017	Contaminación e impacto ambiental, Ecología general, Economía de los recursos naturales y servicios ecosistémicos, Desarrollo sustentable, Ecología de sistemas marinos y costeros, Instrumentos de gestión ambiental, Investigación y monitoreo de flora y fauna, Manejo y conservación de recursos naturales, Evaluación de impacto ambiental, Ordenamiento territorial, Remediación Ambiental, Áreas naturales protegidas, Contaminación del aire, Contaminación del suelo, Contaminación del agua y Cambio climático.

Fuente: Elaboración propia

- Licenciatura en Ciencias Ambientales (plan de estudios 2010) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM): de 53 unidades de aprendizaje, 24 (45.28 %) contribuyen a la consecución de los ODS (tabla 1 y 4).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales (plan de estudios 2012) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (unidades Morelia y Mérida): de 55 unidades de aprendizajes, 12 (21.81 %) incluyen temáticas relacionadas con los ODS (tabla 1 y 4).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales (plan de estudios 2018) de la UATx: de 48 unidades de aprendizajes, 18 (37.5 %) lo hacen (tabla 1 y 4).
- La Ciencias Ambientales y Gestión de Riesgos (plan de estudios 2007) de la UCOL: de 40 unidades de aprendizajes, 10 (25 %) lo hacen (tabla 1 y 4).

- Licenciatura en Ciencias Ambientales y Salud (plan de estudios 2018) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP): de 53 unidades de aprendizajes, 8 (15.09 %) lo hacen (tabla 2 y 5).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales (plan de estudios 2015) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMx): de 60 unidades de aprendizajes, 28 (46.66 %) lo hacen (tabla 2 y 5).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable (plan de estudios 2010) de la Universidad Iberoamericana de Puebla (Ibero Puebla): de 58 unidades de aprendizajes, 18 (31.03 %) incluyen temáticas relacionadas con los ODS (tabla 2 y 5).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Asia Pacífico (UAP) Sinaloa: de 48 unidades de aprendizajes, 16 (33.33 %) lo hacen (tabla 2 y 5).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable de la Universidad Loyola del Pacífico (ULP): de 49 unidades de aprendizajes, 18 (36.73 %) lo hacen (tabla 2 y 5).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Vasco de Quiroga, Michoacán (UVQ-Mich.): de 54 unidades de aprendizajes, 19 (35.18 %) lo hacen (tabla 2 y 6).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores (Unicepes) Zitácuaro: de 55 unidades de aprendizajes, 11 (20 %) lo hacen (tabla 2 y 6).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales y Cambio Climático (plan de estudios 2014) de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM): de 56 unidades de aprendizajes, 34 (60.71 %) lo hacen (tabla 2 y 6).
- Licenciatura en Ciencias Ambientales (plan de estudios 2017) de la UABCS: de 44 unidades de aprendizajes, 16 (36.36 %) lo hacen (tabla 2 y 6).

Los resultados muestran que el porcentaje total de las unidades de aprendizaje de los programas educativos en cuestión que se destinan a la atención de los ODS es de apenas 34.69 % (tabla 1 y 2).

Discusión

Los primeros programas surgieron en la UAEMx y en la UAGro en el año 2000, mientras que los más recientes son los de la Ibero-Puebla, creado en 2010, y la UACM, creado en 2012 (del Val, Casas, Schondube, Camou y Galán, 2013). La mayoría está enfocado a la sustentabilidad, aunque el de la UAGro está más alineado a los ODS e incluye el concepto de *sostenibilidad* en su currícula.

Derivado de la revisión documental del presente estudio, existen pocas investigaciones que sirvan de referencia o para poder contrastar desde el enfoque planteado. En el caso del estudio de del Val *et al.* (2013), registraron 13 planes de estudio a nivel licenciatura en Ciencias Ambientales en México, de los cuales 12 eran de instituciones públicas y uno en institución privada. Además, observaron que cada plan responde a particularidades distintivas. Por ejemplo, la UAEM tiene las líneas de Planeación Ambiental, Calidad Ambiental y Administración de Recursos. La UABC se especializa en Impacto Ambiental, Auditoría y Planificación Ambiental, Energía y Medio Ambiente, y Gestión de Agua y Residuos; la Unsij, la UAZ, la UNAM y la UATx tienen un plan con materias generales y fundamentales. La licenciatura Ciencias Ambientales de la UNAM en Morelia tiene tres áreas de preespecialización: Manejo de Sistemas Socioecológicos, Sociedad y Ambiente, y Ecotecnologías. En nuestra investigación se revisaron 19 planes de estudios, 14 son instituciones públicas y cinco instituciones privadas, y a diferencia del estudio de del Val *et al.* (2013), se revisaron los planes de estudio para ver su contribución con los ODS.

En general los planes de las licenciaturas en ciencias ambientales consideran en mayor o menor medida los temas sugeridos para los ODS 6, 7, 13, 14 y 15 (Unesco, 2017), dependiendo de las características y necesidades con las que fueron diseñados dichos planes de estudios. Las materias relacionadas con la problemática socioeconómica se consideran de manera mínima, con un curso o máximo dos. Existen aspectos a resaltar, ya que en los programas materias como Educación Ambiental no están de manera obligatoria o algunos planes de estudio carecen de ella. De la misma manera, materias orientadas a la problemática socio ambiental no están plasmadas. Por otro lado, las materias en temas como el uso de los recursos naturales, contaminación, restauración, impacto y riesgo ambiental se encuentran plasmadas en todos los programas educativos, aunque la mayoría de ellos no tienen plasmado el enfoque propuesto por los ODS y están basados en el concepto de *sustentabilidad*.

En ese sentido, Sustainable Development Solutions Network [SDSN] (2020) afirma que las instituciones de educación superior deben de ayudar para alcanzar los diferentes ODS, y que se debe hacer a través de la investigación y una enseñanza que ayude a los alumnos a desarrollar los conocimientos, las habilidades y la mentalidad necesarias.

Llegado a este punto habría que señalar lo siguiente:

Según las raíces de las palabras, *sustentable* y *sostenible* no significan lo mismo, sin embargo, durante mucho tiempo hemos empleado ambas como sinónimos. Lo sustentable se aplica a la argumentación para explicar razones o defender, en tanto que lo sostenible es lo que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat], 2018).

Así el desarrollo sostenible considera tres finalidades: la economía, medio ambiente y sociedad (problemática), todo esto se debe traducir en un desarrollo soportable en lo ecológico, viable en lo económico, y equitativo en lo social; con base en lo anterior el desarrollo sostenible es soportable en lo ecológico, viable en lo económico y equitativo en lo social; y lo sustentable, sería para argumentar o defender (SEMARNAT, 2018), todo esto considerado en todos los planes de estudio, aunque no de manera explícita bajo el sustento de sostenibilidad.

Para tratar de entender la aplicación de los términos sostenido y sostenible, algunos autores dicen que son términos correctos y sinónimos casi perfectos, sin embargo, ambos indican ideas diferentes, ya que el desarrollo sostenible, busca que este desarrollo sea sostenido a través de la protección y cuidado del ambiente, y el desarrollo sustentable, se enfoca de manera puntual en el cuidado de los recursos naturales y su uso, pero basándose en un modelo que proteja y cuide el ambiente como prioridad (Rivera-Hernández *et al.*, 2017), esto es congruente con lo expresado por el gobierno de México y lo plasmado en la Agenda 2030, además de estar considerado en los planes de estudio de manera explícita o implícita.

Así los planes de estudio en apego a la Agenda 2030 y los ODS podrían ser objeto de actualizaciones para alinear sus contenidos con estos términos.

Otras consideraciones en algunos programas educativos consideran unidades de aprendizaje enfocadas específicamente con el emprendimiento y la consultoría y es algo que no está considerado principalmente en las licenciaturas del sector público, este pudiera ser un elemento determinante que permitiría integrar al estudiante a la vida laboral y profesional.

Conclusión

Los planes y programas en ciencias ambientales en México cumplen con los temas sugeridos para el ODS 6, 7, 13, 14 y 15, los cuales se encuentran plasmados y considerados en las diferentes etapas de los planes y programas de estudios, sin embargo, en la mayoría no está de manera explícita el enfoque en cuanto a sostenibilidad.

Por lo que se sugiere considerar actualizar los planes de estudio y contenidos de las unidades de aprendizaje, expresar estos en términos de sostenibilidad y considerar los temas sugeridos por los ODS de los siguientes: ODS 6 Agua limpia y saneamiento: temas como el ciclo del agua y su distribución, la importancia del acceso equitativo al agua potable segura, asequible y la calidad y la cantidad de agua, derecho humano al agua, por mencionar algunos; ODS 7 Energía asequible y no contaminante: temas como tipos de energía, energías renovables, estrategias de producción de energía, autosuficiencia energética, impactos y temas ambientales de la producción, suministro y uso de energía; ODS 13 Acción por el clima: sugiere temas como: emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía, la agricultura y la industria; peligros relacionados con el cambio climático; estrategias de prevención, mitigación y adaptación, y su relación efectos e impactos en ecosistemas grandes, tales como bosques, océanos, glaciares y biodiversidad ética y cambio climático; ODS 14 Vida submarina: considera conocimientos como gestión y uso de recursos marinos; energía marina sostenible; colapso de arrecifes, corales, costas, manglares y su importancia ecológica; aumento del nivel del mar y contaminantes del océano: plásticos, microperlas, aguas residuales, nutrientes y químicos.

Por último, ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres: temas como amenazas a la biodiversidad, pérdida de hábitat, deforestación, fragmentación, especies invasoras y sobreexplotación; restauración de la vida silvestre, cambio climático y biodiversidad, ecosistemas como sumideros de carbono.

Surge la necesidad de revisar en los planes de estudios el uso de los conceptos *sostenible* y *sustentable* y alinearlos a la Agenda 2030 y los ODS. Se deben incorporar unidades de aprendizaje de manera obligatoria relacionadas con desarrollo, capacidades de emprendimiento y consultoría con enfoque sostenible. De la misma manera, incluir unidades de aprendizaje relacionadas con el entorno socioambiental y socioeconómico.

Finalmente, podemos decir que esta investigación aporta evidencia para mejorar en las actualizaciones de los planes y programas de estudios de las universidades que imparten

la licenciatura en Ciencias Ambientales y para que consideren los temas sugeridos por los ODS: 6, 7, 13, 14 y 15.

Futuras líneas de investigación

A partir de las evidencias obtenidas, han surgido diversos interrogantes que pueden retomarse en futuros estudios para aportar una mejor comprensión de la problemática que se abordó. Es necesario desarrollar estudios que consideren con mayor profundidad cada uno de los temas sugeridos por los ODS 6, 7, 13, 14 y 15. Asimismo, realizar un análisis detallado de los contenidos de las unidades de aprendizaje y revisar la transversalidad de ODS en los planes de estudio de manera práctica, así como el grado de cumplimiento en los perfiles de egreso de las licenciaturas.

Referencias

- Ávila, L. E. (2014). Los programas ambientales universitarios en México. Entre el discurso ambiental y los negocios verdes. *Sociedad y Ambiente*, 1(3), 26-51. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4557/455745077002.pdf>.
- Batllori, A. (2008). *La educación ambiental para la sustentabilidad: un reto para las universidades*. Cuernavaca, México: UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/crim-unam/20100428115235/Educambiental.pdf>.
- Bravo, M. T. y Sánchez, M. D. (coord.^{as}) (2002). *Acciones ambientales de las instituciones de educación superior en México en la perspectiva del desarrollo sustentable: antecedentes y situación actual*. Ciudad de México, México: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable-Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Recuperado de https://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/libro_coordinado_104.pdf.
- Cervantes, M. D. L. Á. y Aldeanueva, I. (2016). Las instituciones de educación superior y el desarrollo sustentable: estudio exploratorio desde la perspectiva del alumno. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 12(6), 259-267. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7933122>.
- Colín, N. A., Llanes, L. e Iglesias, D. (2020). El sistema educativo en México, ¿visión sustentable? *Revista CoPaLa*, 5(9), 155-170. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/105458>.
- Cortés, G. y García, S. G. (2003). *Investigación documental. Guía de autoaprendizaje. Apuntes y ejercicios*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <https://hopelchen.tecnm.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r125655.PDF>.
- del Val, E., Casas, A., Schondube, E., Camou, A. y Galán, C. (2013). La Licenciatura en Ciencias Ambientales de la UNAM, Campus Morelia: contexto y desarrollo. En Camou, A., Castillo, A. y García, E. (coords.), *Procesos de formación educativa interdisciplinaria: miradas desde las ciencias ambientales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Eduardo-Frapolli/publication/279536865_Procesos_de_formacion_educativa_interdisciplinaria_miradas_desde_las_ciencias_ambientales/links/55966f8208ae21086d20b74b/Pro

- cesos-de-formacion-educativa-interdisciplinaria-miradas-desde-las-ciencias-ambientales.pdf.
- García, A. C., Maynetto, M. y Martínez, A. (2019). El desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior: Un verdadero desafío. *Revista Digital Universitaria*, 20(5). <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n5.a3>.
- Jurado, Y. (2005). *Técnicas de investigación documental*. Ciudad de México, México: Thomson. Recuperado de <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/LIBRO%20Jurado%20Yolanda%20-%20Tecnicas%20De%20Investigacion%20Documental.pdf>.
- Olaguez, J. E. y Espino, P. (2013). Perspectivas de educación ambiental en las instituciones de educación superior. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias: CIBA*, 2(3). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063619>.
- Ramos, D. I. (2020). Contribución de la educación superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde la docencia. *Revista Española de Educación Comparada*, (37), 89-110. Recuperado de <https://doi.org/10.5944/reec.37.2021.27763>.
- Rivera, J. E., Blanco, N. V., Alcántara, G., Houbron, E. P. y Pérez, J. A. (2017). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto. *Posgrado y Sociedad*, 15(1), 57-67. Recuperado de <https://doi.org/10.22458/rpys.v15i1.1825>.
- Robaina, R. (2019). Transformar nuestro mundo: la agenda 2030 para el desarrollo sostenible. In Bosch, J. M. (ed.), *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Barcelona. Recuperado de <http://digital.casalini.it/4631129>.
- Santa Ana, M., López, R. R. y Moreno, H. M. (2017). El papel de las instituciones de educación superior en la formación de una cultura para la sustentabilidad. Reflexión y crítica. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 11, 1087-1105. <https://riico.net/index.php/riico/article/view/1492/1152>.
- Sustainable Development Solutions Network [SDSN] (2020). *Accelerating Education for the SDGs in Universities. A Guide for Universities, Colleges, and Tertiary and Higher Education Institutions*. New York, United States: Sustainable Development Solutions Network. Retrieved from <https://www.qonakuy.org/wp-content/uploads/2021/08/Acelerando-la-Educacion-para-los-ODS-en-las-Universidades.pdf>.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat]. (2018). Diferencia entre sustentable y sostenible. El desarrollo sostenible es soportable en lo ecológico, viable en lo económico y equitativo en lo social; lo sustentable, para argumentar o defender. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/diferencia-entre-sustentable-y-sostenible>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2014). *Hoja de ruta para la ejecución del programa de acción mundial de educación para el desarrollo sostenible*. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514_spa.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423?1=null&queryId=2d8769f8-00bd-43d9-b330-be1ccd08dd2f>.
- Tancara, C. (1993). La investigación documental. *Temas Sociales*, (17), 91-106. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s0040-29151993000100008&script=sci_arttext.
- Universidad Asia Pacífico Sinaloa [UAP] (s. f.). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de https://www.emagister.com.mx/licenciatura/licenciaturas_ciencias_ambientales-cursos-764898.htm.
- Universidad Autónoma de Aguascalientes [UAA]. (2012). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de https://www.uaa.mx/portal/wp-content/uploads/2017/08/lic_ciencias_ambientales.pdf.
- Universidad Autónoma Baja California [UABC]. (2018). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de <http://oceanologia.ens.uabc.mx/lic-ciencias-ambientales.php>.
- Universidad Autónoma de Baja California Sur [UABCS]. (2017). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de <http://www.uabcs.mx/ofertas/carrera/67>.
- Universidad Autónoma de la Ciudad de México [UACM]. (2014). Licenciatura en Ciencias Ambientales y Cambio Climático. Recuperado de

https://www.uacm.edu.mx/Portals/0/OfertaAcademica/CCyH/Planes/PLan_est_CIE_NCIAS_AMB_CAMBIO_CLIMATICO_2014.pdf.

Universidad Autónoma de Guerrero [UAGro]. (2020). Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Universidad Autónoma del Estado de México [UAEMx]. (2015). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de <http://dep.uaemex.mx/portal/oferta.php?doc=planes>.

Universidad Autónoma del Estado de Morelos [UAEM]. (2010). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de <https://www.uaem.mx/admision-y-oferta/nivel-superior/licenciatura-en-ciencias-ambientales-plan.pdf>.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí [UASLP]. (2018). Licenciatura en Ciencias Ambientales y Salud. Recuperado de http://www.medicina.uaslp.mx/PublishingImages/Oferta_Educativa/LCAyS/LINEAMIENTOS%20LCAS_FINAL_Dic%202019.pdf.

Universidad Autónoma de Tlaxcala [UATx]. (2018). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de https://uatx.mx/oferta/licenciaturas/ciencias_ambientales.

Universidad Autónoma de Zacatecas [UAZ]. (s. f). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de <https://ctierra.uaz.edu.mx/ambientales4/>.

Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores [Unicepes] Zitácuaro. (s. f). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de <https://www.unicepes.edu.mx/wp-content/uploads/2020/01/Licenciatura-en-Ciencias-Ambientales-UNAM.pdf>.

Universidad de Colima [UCOL]. (2007). Licenciatura en Ciencias Ambientales y Gestión de Riesgos. Recuperado de <https://portal.ucol.mx/content/micrositios/176/file/LICAMGER-DocumentoCurricular.pdf>.

Universidad Iberoamericana de Puebla. (2010). Licenciatura en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable. Recuperado de <https://www.iberopuebla.mx/sites/default/files/programas/pdf/cienciasambientales.pdf>.

Universidad Loyola del Pacífico [ULP] (s. f). Licenciatura en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable. Recuperado de <https://www.loyola.edu.mx/index.php/ciencias-ambientales-y-desarrollo-sustentable/#1533586479549-99063581-282e>.

Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM]-Unidad Mérida. (2012). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de <http://enesmerida.unam.mx/#/lmszc/13>.

Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM]-Unidad Morelia. (2012). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de <https://www.enesmorelia.unam.mx/wp-content/uploads/2020/05/Ciencias-Ambientales-ENES.pdf>.

Universidad de la Sierra de Juárez [Unsij] (s. f). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de http://www.unsij.edu.mx/lic_ambientales.html#plan.

Universidad Vasco de Quiroga, Michoacán. (s. f). Licenciatura en Ciencias Ambientales. Recuperado de <https://www.uvaq.edu.mx/unidades-academicas/zamora/licenciatura-en-ciencias-ambientales/>.

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Alejandro Juárez Agis (principal)
Metodología	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo)
Software	No aplica.
Validación	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual), Jacqueline Zeferino Torres (igual), Mayra Rivas González (igual).
Análisis Formal	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual).
Investigación	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual), Jacqueline Zeferino Torres (igual), Mayra Rivas González (igual).
Recursos	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual), Jacqueline Zeferino Torres (igual), Mayra Rivas González (igual).
Curación de datos	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual), Jacqueline Zeferino Torres (igual), Mayra Rivas González (igual).
Escritura - Preparación del borrador original	Alejandro Juárez Agis (principal) y Silberio García Sánchez
Escritura - Revisión y edición	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual), Jacqueline Zeferino Torres (igual), Mayra Rivas González (igual).
Visualización	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual), Jacqueline Zeferino Torres (igual), Mayra Rivas González (igual).
Supervisión	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual), Jacqueline Zeferino Torres (igual), Mayra Rivas González (igual).
Administración de Proyectos	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual), Jacqueline Zeferino Torres (igual), Mayra Rivas González (igual).
Adquisición de fondos	Alejandro Juárez Agis (principal), Silberio García Sánchez (apoyo), Branly Olivier Salomé (igual), Jacqueline Zeferino Torres (igual), Mayra Rivas González (igual).

