



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

**Implicaciones de estudios multidimensionales relacionados con  
Proambientalidad: entre el diagnóstico, la confiabilidad y la validez**

**TESIS**

Para obtener el grado de Doctora en Educación

**PRESENTA**

EDÉN VICTORIA NÁJERA MERINO

**DIRECTOR DE TESIS:**

DR. CÉSAR BARONA RÍOS

**CODIRECTOR DE TESIS:**

DR. RICARDO PÉREZ MORA

**COMITÉ TUTORAL:**

DRA. MARICARMEN ABARCA ORTIZ

DR. JOSÉ CARLOS AGUIRRE SALGADO

DR. JOSÉ ANTONIO GUERRERO ENRÍQUEZ

DRA. MABEL OSNAYA MORENO

DRA. DULCE MARIA ARIAS ATAIDE

Julio 2024

## Índice

Nota del autor .....	3
Introducción.....	4
<b>Capítulo 1</b>	
EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y PROAMBIENTALIDAD .....	11
Educación ambiental y Educación ambiental para el desarrollo sostenible en México.....	11
Modelos de proambientalidad y su medición .....	22
Comportamiento proambiental a largo plazo: Un enfoque interdisciplinario para comprender, modificar hábitos y diseñar intervenciones efectivas.....	28
<b>Capítulo 2</b>	
DISEÑO, APLICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "CONOCIMIENTO Y PERCEPCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LAS ANP DE MORELOS".....	35
Desarrollo y validación de una escala de proambientalidad.....	35
Fortaleciendo la Escala de Proambientalidad: Hacia una Herramienta robusta y confiable para la investigación en proambientalidad.....	39
<b>Capítulo 3</b>	
METODOLOGÍA .....	40
Diseño metodológico .....	40
Diseño Metodológico: Correlacional de modelo inductivo.....	41
Sistema de Bases de Datos relacionales: <i>Matcheo</i> .....	41
Re-test con aumento de muestra.....	44
<b>Capítulo 4</b>	
RESULTADOS.....	46
Estado actual de la escala de proambientalidad: estandarización para diagnóstico .....	40
Replicación de análisis factorial .....	55
Conclusiones .....	64
Prospectiva del estudio .....	65
Referencias.....	67
Apéndice .....	71

**Nota del autor**

El presente trabajo parte del análisis de bases de datos secundarias resultado de las distintas aplicaciones de la batería “Conocimiento y Percepción de la Biodiversidad de las ANP’s del estado de Morelos” Su diseño, distintas aplicaciones en campo y financiamiento estuvieron a cargo del grupo “Trópico Seco” (CEAMISH-CIBIyC). Parte de los hallazgos se han reportado en el capítulo de libro de Dorado et al. (2016) y las tesis de López (2016), Cuevas (2015) y Mejía (2018). El procesamiento de las bases de datos en Python fue resultado del curso *Procesamiento de información con Python* durante octubre del 2021 por la Dirección General de Planeación Institucional y la Dirección de Planeación y Evaluación de la UAEM. Se cuenta con todos los permisos correspondientes girados a los tesisistas y responsables del financiamiento; por lo tanto, se declara que esta tesis es en colaboración y continuidad a una línea de investigación. No tengo ningún conflicto de interés que revelar.

## Introducción

El mundo actual enfrenta una crisis ambiental sin precedentes, con desafíos como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación y la degradación de los ecosistemas. Abordar estos desafíos de manera efectiva requiere de un enfoque integral y holístico que considere las dimensiones sociales, económicas y ecológicas del desarrollo sostenible. En este contexto, la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS), impulsada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) a través de su Agenda 2030, publicada en el 2015, emerge como una herramienta fundamental para promover cambios duraderos, fomentar la toma de decisiones informadas que favorezcan la sostenibilidad, atenuar los daños causados por el impacto de la actividad humana y fomentar la integración del valor ambiental en la educación de individuos de todas las edades.

El objetivo primordial de la EADS reside en la construcción de una sociedad ambientalmente responsable y sostenible. Para lograrlo, se promueve la adopción de enfoques educativos que involucren a varios actores. La implementación de la EADS se materializa en el ámbito educativo a través de iniciativas diversas. Entre ellas destacan la ambientalización curricular, la implementación de programas transversales, la promoción de certificaciones ambientales, el desarrollo de proyectos educativos, la creación de huertos demostrativos, la organización de experiencias vivenciales, ferias, la utilización de medios audiovisuales, la impartición de cursos y la realización de pláticas informativas. La EADS abarca la educación formal, no formal e informal.

La EADS se plantea como una estrategia integral que busca permear todos los sectores de la sociedad, desde la educación infantil hasta la superior, pasando por la formación continua y la educación ambiental comunitaria. Su objetivo principal es promover el desarrollo sostenible a través de procesos dinámicos de enseñanza y aprendizaje que involucren activamente a la población escolar y adulta, tanto dentro como fuera del sistema educativo formal. Estos procesos educativos se desarrollan en diversos contextos ambientales específicos, donde la información adquirida se integra y transforma a través de la práctica, generando un ciclo de retroalimentación constante. De esta manera, la EADS además de transmitir conocimientos, también fomenta la responsabilidad ambiental y la participación ciudadana en la construcción de un futuro sostenible.

Es importante destacar que la EADS constituye un proceso continuo en sí mismo. En este sentido, es fundamental superar la retórica y avanzar hacia una implementación efectiva de las estrategias educativas ambientales. Para ello, se requiere la colaboración activa de diversos actores sociales, incluyendo gobiernos, instituciones educativas, organizaciones civiles y la comunidad en general. Las soluciones educativas deben adaptarse a las realidades y necesidades específicas de cada individuo,

ofreciéndoles herramientas y perspectivas estructuradas que les permitan tomar decisiones informadas y responsables en su entorno. El análisis y la intervención son dos elementos esenciales para abordar los desafíos ambientales. Si bien el análisis nos permite comprender las causas y consecuencias de los problemas, es la intervención la que genera cambios concretos. Sin embargo, es importante que la intervención se base en un análisis sólido y esté guiada por principios de sostenibilidad (Ostrom, 2010).

La fragmentación de las soluciones ambientales suele derivar en enfoques incompletos que distan de abordar la complejidad de los desafíos que se enfrentan. La información fragmentada, por sí sola es deficiente para generar cambios duraderos. Se requiere un análisis profundo de las interacciones entre los sistemas naturales y humanos para desarrollar soluciones integrales que consideren las múltiples dimensiones de la sostenibilidad (Kemp et al., 2019). Las acciones tangenciales o moralistas que se enfocan en aspectos de la problemática ambiental insuficientes para generar un cambio real. La naturaleza, en este sentido, tiene la capacidad de regenerarse por sí misma, requiriendo un enfoque basado en la comprensión de sus procesos y el reconocimiento de sus límites (Lovelock, 2009).

Bajo el enfoque de la "educación efectual", la EADS adoptada en esta tesis se fundamenta en características compartidas con la investigación-acción-participativa. Este enfoque se caracteriza por su énfasis en la creación de oportunidades y la resolución de problemas utilizando los recursos disponibles. Se trata de una concepción que posee un propósito definido: mejorar el estado del mundo y la calidad de vida de las personas a través de la generación de diversos bienes y servicios. El razonamiento efectual, en contraposición al causal, se inicia con un conjunto de medios disponibles, y las metas emergen de manera gradual en el transcurso del proceso. La EADS, bajo el lente del enfoque efectual, ostenta un potencial transformador en cuanto a la educación se refiere, convirtiéndola en una herramienta para el desarrollo sostenible. Al priorizar la acción y la resolución de problemas tangibles, la EADS tiene la capacidad de motivar a los individuos para que tomen decisiones responsables y contribuyan a la creación de un futuro más sostenible para todos.

La educación efectual en el marco de la EADS emerge como una herramienta para abordar la disparidad entre la preocupación por el medio ambiente y la acción concreta como un comportamiento en armonía con el ambiente. La crisis ambiental se destaca como uno de los temas más prominentes en la actualidad, ampliamente difundido a través de diversos medios de comunicación masivos. Problemas como la escasez de recursos, el calentamiento global, la contaminación y las crisis financiera y social subrayan la urgencia de la situación. Aunque el alto nivel de preocupación evidenciado en la mayoría de la población es notable, esta inquietud a veces se traduce en comportamientos ambientales efectivos. La sostenibilidad trata de proteger el medio ambiente y promover el bienestar social y económico. Un enfoque integral de la sostenibilidad requiere considerar las interconexiones entre estos tres pilares (Holmgren, 2020).

La información constituye un pilar fundamental para la toma de decisiones informadas que impulsen el desarrollo sostenible. Sin embargo, su eficacia depende de que sea completa, precisa, accesible y contextualizada, tal como lo indica la UNESCO (2021). Es crucial reconocer el proceso que implica la implementación de soluciones. Esto se evidenció en el estudio de López (2016) sobre la separación de residuos en Cuernavaca, Morelos. En su investigación, aplicada en dos colonias, se observó que en la Colonia Lomas de Ahuatlán, que había recibido más información sobre separación de residuos, los habitantes solo se limitaban a separar su basura. Los pobladores de esta colonia obviaban el valor de participar en actividades adicionales relacionadas con la gestión de residuos. En contraste, en la Colonia Antonio Barona, en la que se omitió la capacitación específica, se observó un mayor compromiso con la separación de residuos, atribuible al involucramiento de los habitantes en actividades colectivas.

Para González (2015), la “teoría del déficit de la información” explica limitaciones que persisten en la educación ambiental imperante, de este modo se puede explicar porqué tener más información sobre cuestiones ambientales, es limitado si esto omite acciones congruentes con el sentido del cuidado ambiental. Un ejemplo de lo anterior es pedir a los niños en las escuelas que lleven envases de PET para reciclarlo en la escuela. El mensaje que se envía a los niños y sus familias es que deben acumular botellas de PET, o se asume que en los hogares se tiene, y por lo tanto el llevarlo a la escuela se cumple con un circuito de su erradicación, pero la paradoja es que la propia actividad fomenta la acumulación de envases de plástico en el hogar (Barona, C. comunicación personal 28 de junio 2024).

En su lugar, Kemp (2019) aboga por estrategias integrales que aborden las causas profundas de los problemas ambientales, en contraposición a soluciones fragmentadas y simplistas. Para Heberlein (2012) las limitaciones de la teoría del déficit de la información radican en su falta de conexión con las emociones, los valores y las normas sociales. Las emociones juegan un papel fundamental en la conexión personal con el medio ambiente. Sentir miedo o tristeza ante la degradación ambiental puede motivar a las personas a tomar medidas, mientras que la alegría o la satisfacción por participar en actividades sostenibles puede reforzar comportamientos de cuidado hacia el ambiente. El MDC, imperante en la educación ambiental tradicional mexicana de acuerdo con González (2015) al centrarse únicamente en la información racional, obvia el papel de las emociones.

Al contrario, para Steg y Vlek (2009) los valores influyen en las actitudes y comportamientos ambientales. Las personas que valoran la naturaleza, la sostenibilidad y la justicia social son más propensas a adoptar comportamientos proambientales. Las normas sociales también son un factor determinante en el comportamiento ambiental. Las personas son más propensas a adoptar comportamientos de cuidado hacia el ambiente si observan que sus pares, familiares y comunidad lo hacen. El MDC, al enfocarse en individuos aislados, salta el reconocimiento de la influencia del contexto social. El Modelo del Déficit de Conocimiento es una estrategia opaca para cambiar el

comportamiento ambiental ya que ignora las complejas interacciones entre las emociones, los valores, las normas sociales y el conocimiento. Para lograr un cambio ambiental duradero, se deben desarrollar estrategias que aborden estos factores de manera integral, promoviendo la comprensión racional, la conexión emocional, la alineación con valores y la participación social.

La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS), justificada por Zárate (2023) como una herramienta para promover comportamientos proambientales, encuentra en el concepto de proambientalidad un elemento clave para la evaluación y el cambio actitudinal, según Páramo (2016). Un primer paso para conectar las emociones, normas sociales y conocimiento es disponer de las herramientas de medición adecuadas. A continuación, se presenta un ejemplo para ilustrar esta conexión.

La medición directa del daño al medio ambiente se llevó a cabo mediante una escala que evaluaba diferentes ítems. Los valores asignados a cada ítem fueron los siguientes: *tirar basura* (1), *talar árboles* (4), *aumento de fábricas* (3) y *aumento de fraccionamientos* (4). El promedio de estos valores es 3, con una desviación estándar (DE) de 1.22 y un tamaño de muestra (n) de 4. Este promedio, en una escala de 1 a 4, indica que el daño al medio ambiente es motivo de preocupación. Sin embargo, se observa un déficit significativo en la medida en que, a pesar del daño, el acto de tirar basura recibe un valor relativamente bajo.

Para obtener una visión más detallada, se realizó una conversión de los promedios a coeficientes de correlación de Pearson. Las correlaciones obtenidas entre los ítems fueron las siguientes:

<i>Correlaciones</i>	<i>Tirar basura</i>	<i>Talar árboles</i>	<i>Aumento de fábricas</i>	<i>Aumento de fraccionamientos</i>
<i>Tirar basura</i>	1			
<i>Talar arboles</i>	<b>,943</b>	1		
<i>Aumento de fábricas</i>	<b>,492</b>	<b>,174</b>	1	
<i>Aumento de fraccionamientos</i>	<b>,577</b>	<b>,816</b>	<b>-,426</b>	1

Al analizar los datos en una matriz de correlaciones, se observa que "tirar basura", aunque tiene un promedio bajo e inicialmente es poco preocupante en la medición directa, está fuertemente asociado con otros factores de daño ambiental. Específicamente, presenta una alta correlación con "talar árboles" ( $r=0.943$ ), "aumento de fábricas" ( $r=0.492$ ) y "aumento de fraccionamientos" ( $r=0.577$ ). En otras palabras, aunque la medición directa indicaría que "tirar basura" es un problema menor, la matriz de correlaciones revela que este comportamiento está vinculado significativamente con

otros factores que contribuyen al daño ambiental, destacándolo como un problema principal en un contexto más amplio de asociaciones.

Sin embargo, surge la necesidad de comprender tanto teórica como prácticamente cómo estas ideas se entrelazan, especialmente en el contexto de programas y políticas públicas, con el fin de generar un impacto en la sociedad. La integración de la EADS y la proambientalidad en programas y políticas públicas debe considerar diversas líneas como el diseño de políticas públicas que incentiven comportamientos sostenibles y desincentiven aquellos que dañan el medio ambiente, el desarrollo de programas educativos que fomenten el pensamiento crítico y toma de decisiones a favor del medio ambiente y la creación de espacios de participación ciudadana que permitan a las personas involucrarse activamente en la construcción de un futuro sostenible. Estos elementos que tocan a la EADS necesitan identificarse en el proceso de medición.

Kurusu (2015) destaca la existencia de un gran número de instrumentos a nivel global que miden la *proambientalidad*, reconoce también la importancia de contar con escalas estandarizadas, que abarquen la complejidad del constructo. Las escalas utilizadas para valorar la percepción de los problemas ambientales por lo general son de tipo unidimensional, son de utilidad para diagnosticar y corroborar la existencia de un problema, como el del aumento de los fraccionamientos, por ejemplo, pero este tipo de medición directa puede resultar superficial ya que pasa por alto su concurrencia. Un enfoque de medición encaminada a identificar variables latentes permitiría considerar patrones de agregación de ítems individuales, explicando con más elementos la relación entre las personas y su entorno.

Se entiende por proambientalidad que un conjunto de ítems pueda corresponder a una variable latente. Además, las percepciones individuales de la proambientalidad pueden estar influidas por la educación, los valores personales, las experiencias y las normas sociales. Esta complejidad estimula la creación de instrumentos de medición más complejos. Las escalas de tipo Likert, por ejemplo, pueden ser útiles para medir actitudes generales hacia el medio ambiente, pero una limitante es que se diluye la gama completa de comportamientos y motivaciones proambientales.

Al abordar la complejidad en la medición, se permite avanzar en la comprensión de cómo las personas interactúan con el medio ambiente y desarrollan estrategias más efectivas para promover comportamientos sostenibles. En este sentido, el análisis de datos multivariante y las nuevas tecnologías de la información son herramientas valiosas para identificar patrones que se traduzcan en información útil para ser utilizada para diseñar intervenciones educativas y sociales efectivas.

Las implicaciones, en este sentido, se refieren a las consecuencias o efectos que tienen los estudios de tipo multidimensionales o factoriales. Se destacan tres rubros de implicaciones: prácticas, teóricas y metodológicas. En las prácticas, se incluye la toma

de decisiones informadas con los estudios existentes o que impliquen estrategias para promover el comportamiento ambiental, el diseño de programas y políticas para el fomento de conductas proambientales en poblaciones diversas y la evaluación de programas y políticas a partir de mediciones que proporcionen información sobre los objetivos establecidos. Las implicaciones teóricas están relacionadas con el desarrollo conceptual del tema, en este caso de la EADS en relación con la sostenibilidad ambiental. Se busca una mejor comprensión de los factores que influyen en la sostenibilidad ambiental, así como las relaciones entre las diferentes dimensiones del concepto y el aporte al desarrollo de nuevas teorías derivadas de estudios multidimensionales y su relación con diversos campos. Por último, las implicaciones metodológicas conllevan a la mejora de las herramientas de medición, es decir, que sean, mediante procesos psicométricos, cada vez más precisas y confiables para evaluar la sostenibilidad ambiental y el diseño de estudios robustos que mejoren el diseño de futuros estudios sobre el tema.

Es importante abordar estas tres dimensiones de implicaciones de manera integral, ya que cada una aporta un valor único al campo de este estudio. Las implicaciones prácticas son fundamentales para guiar la acción y la implementación de políticas efectivas en la promoción de comportamientos proambientales, asegurando que las decisiones se basen en evidencia sólida y enfoques estratégicos. Por otro lado, las implicaciones teóricas nutren el conocimiento subyacente sobre lo ambiental, permitiendo una comprensión más profunda de sus determinantes y dinámicas, y fomentando el desarrollo de marcos conceptuales más densos. Finalmente, las implicaciones metodológicas respaldan la calidad y confiabilidad de la investigación en este campo, al proponer mejoras en las herramientas de medición y enfoques de estudio que fortalezcan la validez y la generalización de los hallazgos obtenidos.

Después de esta introducción se generan las siguientes interrogantes. La pregunta de investigación rectora de este trabajo es ¿Cuáles son las implicaciones de realizar estudios multidimensionales en Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible? Las preguntas específicas de investigación son:

1) ¿Cómo los conceptos de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible y Proambientalidad, se interrelacionan teórica y prácticamente para promover nuevas formas de incidir y medir las conductas proambientales de personas en población general?,

2) ¿Qué implicaciones relacionadas con el diagnóstico la validez y la confiabilidad resultan de trabajos que, siguiendo un circuito de investigación, aplicaron una escala que mide proambientalidad en población abierta?;

3) ¿Cómo puede la aplicación de un re-test con una muestra aumentada, utilizando el ensamblaje de bases de datos y algoritmos de *machine learning* para identificar patrones de datos, contribuir a la confiabilidad de una escala que mide actitudes proambientales en el desarrollo del campo de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS)?

El objetivo general de investigación de esta investigación es: evaluar las implicaciones de realizar estudios diagnósticos multidimensionales en Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible.

Los objetivos específicos de investigación que prosiguen son tres:

- 1) Establecer cómo los conceptos de educación ambiental para el desarrollo sostenible se interrelacionan teórica y prácticamente para promover nuevas formas de incidir y medir las conductas proambientales de personas en población general;
- 2) Identificar las implicaciones relacionadas con el diagnóstico la validez y la confiabilidad que resultan de trabajos que, siguiendo un circuito de investigación, aplicaron una escala que mide proambientalidad en población abierta;
- 3) Analizar cómo la aplicación de un re-test con una muestra aumentada, utilizando el ensamblaje de bases de datos y algoritmos de *machine learning* para identificar patrones de datos, puede contribuir a la confiabilidad de una escala que mide actitudes proambientales en el desarrollo del campo de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS).

## Capítulo 1

### **EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y PROAMBIENTALIDAD**

En este primer capítulo, se aborda la evolución de la Educación Ambiental (EA) en México, desde sus inicios hasta la actualidad. Se destaca el cambio de enfoque desde un modelo basado en la transmisión de conocimientos científicos hacia uno que busca la transformación social para la sustentabilidad. Este cambio se ve impulsado por los tratados, compromisos y acuerdos internacionales, como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. La EA en México adopta el enfoque de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS), que busca promover la comprensión de la interconexión entre los aspectos ambientales, sociales, económicos y culturales, con el objetivo de fomentar un desarrollo sostenible a largo plazo.

Sin embargo, la Educación Ambiental (EA) en México enfrenta desafíos significativos debido al aislamiento respecto a áreas como la economía, la salud y lo social, lo cual limita su alcance y efectividad. Para superar estos desafíos, es crucial implementar acciones concretas que fomenten comportamientos destinados a minimizar conscientemente el impacto negativo de las acciones humanas en el medio ambiente. La investigación sobre comportamiento proambiental y la aplicación de la Teoría de la Acción Razonada proporcionan herramientas efectivas para entender los factores que influyen en este tipo de comportamiento y desarrollar estrategias para promoverlo. La EA en México posee un potencial significativo para contribuir a la construcción de un futuro más sostenible, pero requiere el compromiso activo de todos los sectores de la sociedad para lograr un impacto real y duradero.

#### **Educación ambiental y Educación ambiental para el desarrollo sostenible en México**

La Educación Ambiental (EA) es un campo relativamente nuevo, el estatus del campo y su tipo de investigación (cualitativa y cuantitativa) han cambiado significativamente en México, así mismo, el lenguaje del área del medio ambiente relacionado con la educación también ha cambiado, en gran medida por las suscripciones a los tratados, compromisos y acuerdos. Para Berryman y Sauvé (2013) la EA surge conceptual e institucionalmente a finales de 1960 y principios de 1970 patrocinada en gran medida por organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés). Estos organismos internacionales, como la UNESCO, propiciaron que algunos países hicieran suscripciones a diversos instrumentos internacionales como: La Declaración sobre el Medio Ambiente Humano realizada en Estocolmo en 1972, la Carta de Belgrado suscrita en 1975, Los Estatutos de Belgrado en 1976 y la Declaración de Tbilisi en 1977.

Uno de los eventos más relevantes fue la Cumbre de Río 1992 en Río de Janeiro, Brasil, ya que la EA recibió dos importantes contribuciones: la primera fue que se anunció la Agenda 21, particularmente el capítulo 36 sobre “Fomento a la educación, la capacitación y la concientización pública” donde se registra que la educación es un proceso vinculado con prácticamente todas las áreas de la Agenda y se exhorta a los gobiernos a reconocer que sin educación es imposible transitar hacia el desarrollo sustentable. La segunda contribución fue el Tratado de Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y Responsabilidad Global.

En 2002 se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible auspiciada por la UNESCO (Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible). Una de las propuestas derivadas de la cumbre, de acuerdo con González y Arias (2015), fue la de promover el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable, mismo que se acordó celebrarlo del 1 de enero de 2005 al 31 de diciembre de 2014 con el objetivo de eliminar disparidades de género en la educación básica, ampliar las oportunidades de acceso, apoyar a la universidad pública, incrementar los apoyos financieros, encarar los efectos del VIH/Sida desde la escuela, erradicar el analfabetismo, promover asociaciones, fortalecer la infraestructura escolar, fomentar el uso de tecnologías de la información, entre otras. La UNESCO, en este punto, desarrolló una estrategia dirigida a reactivar el proceso de discusión sustituyendo el concepto de Educación Ambiental por el de Educación para un futuro sustentable. La declaración del Decenio, asegura González (2015), trató de compensar lo que ya se había intentado conseguir con la Agenda 21 en 1992, un interés hacia la educación como un proceso necesario para contribuir la sustentabilidad.

González y Arias (2015) sostienen que estas primeras iniciativas de EA en Latinoamérica se basaron en la idea de que la transmisión de conocimientos científicos sobre el cambio climático y sus problemas asociados era suficiente para modificar la relación de las personas con el medio ambiente. Esta visión, calificada por los autores como una "tremenda ingenuidad" (p. 32), asumía que el cambio de actitudes y valores ambientales estaría relacionado con el nivel de información que las personas poseían sobre los procesos y fenómenos del mundo natural. Este enfoque, conocido como "Modelo del déficit informativo", resultó insuficiente, ya que omite complejidad de las relaciones entre los aspectos ambientales, sociales, económicos y culturales que determinan el comportamiento humano.

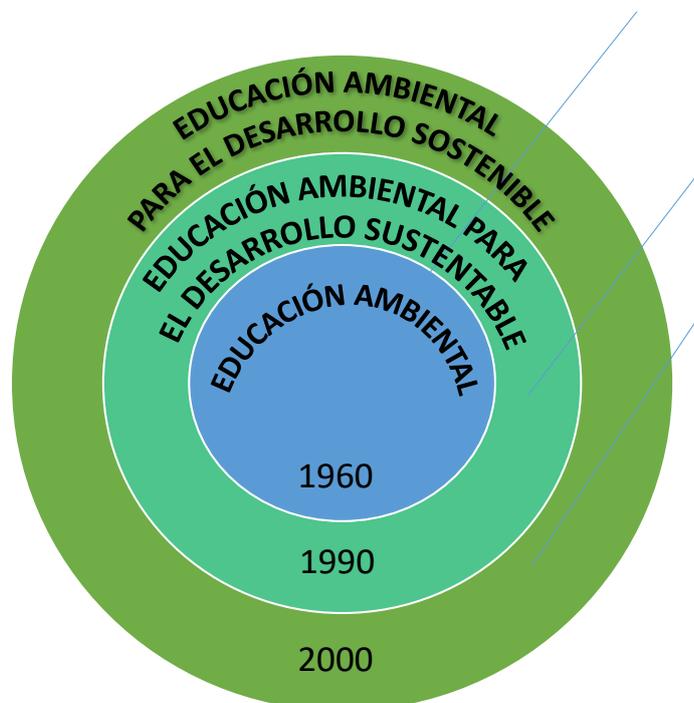
Ante las limitaciones del "Modelo del déficit informativo", diversos foros, congresos, conferencias internacionales y organizaciones no gubernamentales (ONG) propusieron un enfoque alternativo en la EA. Esta nueva perspectiva, denominada Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS) UNESCO (2020), busca transformar a la sociedad hacia un modelo de desarrollo sostenible. En este enfoque, la comprensión científica se complementa con el desarrollo de valores, habilidades y actitudes que empoderan a las personas para tomar decisiones responsables con respecto al medio ambiente.

Este cambio de paradigma surgió a partir del reconocimiento de que el "Modelo del déficit informativo" era insuficiente para modificar la relación de las personas con el medio ambiente. Mientras que la EA tradicional se centraba en la concienciación y el conocimiento sobre los problemas ambientales, la EAS pretende ir más allá al incorporar la noción de sustentabilidad. La EAS se enfoca en promover la comprensión de la interconexión entre los aspectos ambientales, sociales, económicos y culturales, con el objetivo de fomentar un desarrollo sostenible a largo plazo. Se busca generar conciencia sobre los problemas ambientales, y promover cambios de comportamiento y acciones concretas que contribuyan a la sustentabilidad ambiental.

La terminología en el ámbito de la EA ha experimentado una evolución a lo largo del tiempo, como se ha descrito, reflejando el desarrollo conceptual y los enfoques emergentes en este campo. Si bien los términos utilizados pueden variar, convergen en un objetivo común: promover la comprensión y la acción responsable hacia el medio ambiente. Como se observa en la Figura 1, la EA ha transitado por diferentes denominaciones, desde la Educación Ambiental (EA) en sus inicios, hasta la Educación Ambiental para la Conservación (EAC), con un énfasis en la protección del medio ambiente. Posteriormente, surgió la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS), que integra una visión más amplia que abarca aspectos sociales, económicos y culturales, en consonancia con los principios del desarrollo sostenible.

Figura 1

*Evolución de la Educación Ambiental*



*Nota.* Elaboración propia

En el marco del desarrollo sostenible y la Agenda 2030, la tendencia más reciente apunta hacia la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS). Es importante destacar que, si bien la terminología ha evolucionado, los principios fundamentales de la EA permanecen constantes: fomentar la conciencia ambiental, promover valores sostenibles y empoderar a las personas para tomar acciones responsables en pro del planeta.

En este sentido el uso de los términos "sostenibilidad" y "sustentabilidad" puede variar según la región geográfica y el contexto cultural, pero en general ambos conceptos se refieren a la capacidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (UNESCO, 2020). A pesar de esta diferencia en la terminología, ambos términos se utilizan para expresar la misma idea de equilibrio entre el desarrollo económico, social y ambiental a largo plazo. En el contexto de la educación ambiental y el desarrollo sostenible, los términos "sostenibilidad" y "sustentabilidad" se utilizan indistintamente para referirse al objetivo de promover prácticas y comportamientos que garanticen la preservación del medio ambiente y el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

La EAS en México enfrenta un desafío, y es hacer frente a su aislamiento de otras áreas como la economía, la salud y lo social. Esta fragmentación, como señalan González y Arias (2015), la aleja de la multidisciplinariedad necesaria para abordar la complejidad de los problemas ambientales. En los planes y programas de estudio, por ejemplo, esta falta de articulación se manifiesta en la ausencia de conexiones entre los contenidos de las ciencias naturales y los problemas sociales. Se pierde de vista que los problemas ambientales tienen una profunda raíz social y que su impacto en la calidad de vida los convierte en problemáticas sociales urgentes. Esta desarticulación, presente en el ámbito educativo, limita la dimensión política de la EAS.

Esto implica que la información sobre asuntos ambientales debe incluirse en los procesos de enseñanza. Como propone Stevenson (2007), la educación ambiental debe comenzar desde la infancia, promoviendo la conexión con la naturaleza y la educación al aire libre. Estas experiencias ecológicas deben continuar a lo largo de la vida, fomentando conductas proambientales a través de interacciones con la naturaleza fuera del aula. Para Stevenson (2007) la clave radica en que los docentes modifiquen sus percepciones tradicionales sobre la transmisión de conocimientos. En lugar de una enseñanza rígida, deben explorar escenarios que propicien la construcción natural de conductas proambientales, convirtiéndolas en un estilo de vida consciente y responsable.

Para Zárate (2023) la EAS reúne varias disciplinas con rigor científico, en consecuencia, integra aspectos como la conciencia ambiental, el conocimiento ecológico, las actitudes, los valores, el compromiso de acción y las responsabilidades éticas en el uso racional de los recursos. La EA provee la oportunidad de dar a conocer tópicos científicos y adquirir habilidades sociales y cognitivas útiles. Así, la EA transversalmente puede asociarse a través de la inserción de temas prioritarios y actuando en articulación con diferentes disciplinas ya que se enfrenta el cambio climático, el ejemplo más común, desde diferentes esferas: la cognitiva, la experiencia social, la cultura local, la situación económica, el riesgo, la vulnerabilidad y la resiliencia comunitaria.

Marcelo (2010) sostiene que las aproximaciones de estudio “formación a lo largo de la vida” y “aprendizaje en contextos informales de las personas” se están popularizando y dignificando cada vez más. Este tipo de aprendizajes también se denominan: aprendizajes informales, aprendizaje por la experiencia, aprendizajes a lo largo de la vida y aprendizajes tácitos. Estos aprendizajes recogen la multiplicidad de situaciones que las personas, adultas o no, apropian para dirigir sus procesos de aprendizaje con iniciativa y responsabilidad, por ejemplo, el cuestionarse y tomarse parte en relación con el mundo. Para Mosquera (2019) la sociedad del conocimiento y esta aproximación a lo largo de la vida, supone nuevos retos a la educación y a la investigación educativa, la cual ha mostrado un incremento importante de producción e interés en las últimas décadas ejemplo de esto en el contexto nacional son los estados del conocimiento del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE).

En el contexto de la educación ambiental para el desarrollo sostenible (EADS), la diferencia entre un campo disciplinario y un contenido transversal radica en su enfoque y metodología de integración. Un campo disciplinario se refiere a un área específica del conocimiento con sus propios principios, teorías y prácticas, como la biología, donde se estudia la ecología de manera profunda y especializada. En contraste, un contenido transversal se incorpora en diversas disciplinas, proporcionando una comprensión holística y multidimensional de un tema. Por ejemplo, la sostenibilidad puede integrarse en matemáticas, literatura, ciencias sociales y educación cívica, adaptando metodologías de cada disciplina para abordar el tema común. Así, mientras el campo disciplinario desarrolla competencias especializadas, el contenido transversal promueve una comprensión integrada y aplicada, esencial para abordar desafíos ambientales.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es un compromiso intergubernamental asumido por las jefaturas de Estado y de Gobierno promovido por la Organización de Naciones Unidas (ONU) en septiembre de 2015. La agenda contiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de carácter integrado que conjugan las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental. La educación ocupa un lugar destacado en la consecución de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible ya que, en sí misma, figura como un objetivo (ODS 4)

“Educación de calidad” desglosado en siete metas y tres medios de implementación y transversal a otros objetivos. Los 17 objetivos (figura 2) de esta agenda se perfilan a cumplirse para el año 2030.

Figura 2.  
*Objetivos 2030 para Desarrollo Sostenible*



*Nota.* Tomado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/#>

El ODS 4 a través de las dimensiones de la Meta 4.7 (Educación para el desarrollo sostenible; Educación en derechos humanos; Educación para la igualdad de género; Educación para la paz, no violencia y seguridad humana; Educación para la ciudadanía mundial; Educación para la valoración de la diversidad cultural; Educación para la valoración de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, y Educación para la salud y el bienestar), da pauta para organizar agendas nacionales, estatales y locales y poner en marcha acciones en torno a la transformación social. Esta agenda compromete a los Estados a planificar complementariamente con organizaciones sociales a través de acciones colectivas orientadas por cada una de las dimensiones de esta meta. Se especifica que todos los alumnos deberán adquirir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas, mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, igualdad de género, promoción de una cultura de paz y no violencia, ciudadanía mundial y valoración de la diversidad cultural y contribución de la cultura al desarrollo sostenible (UNESCO, 2020).

En este sentido, Mehmood (2021) señala que la EAS es un factor clave para mejorar la calidad del aire, por ejemplo, en el marco de los objetivos de la agenda 2030.

La conciencia ambiental debería ocupar una posición importante en las políticas que se desarrollan para dar cumplimiento a estos objetivos. Si se observa que desde lo educativo aumenta la conciencia ambiental y esto resulta en la mejora de la calidad del aire, se traducirá en herramienta eficaz para lograr objetivos sostenibles y se incluirá cada vez más en políticas ambientales. Un paso inicial para lo anterior es la aplicación de instrumentos efectivos que den ruta de mediciones básicas.

En la EADS, como se ha visto, la meta es el desarrollo sostenible a través de diversas vías, una de ellas la educación. Los organismos internacionales dan directrices, rutas guía, recomendaciones que se han traducido a agendas, pero con poco a los conceptos. La educación es más que una simple agenda a cumplir; aunque se ha formulado como prescripción, lo educativo puede ir más allá de lo prescriptivo. Lo educativo debe de transitar de ser entendido como un discurso a un siguiente escalón que son las acciones efectuales de personas sin importar su escolaridad. Esto es, que la posible solución se defina por el entorno de la persona; hay información, hay estrategias educativas, pero al final la persona decide qué hacer teniendo en cuenta opciones e ideas con estructura que tengan la posibilidad de ser escogidas, en EAD es el ejemplo el que funciona.

La búsqueda de un desarrollo sostenible que armonice el progreso económico con la protección ambiental ha impulsado la investigación en torno a la proambientalidad y los modelos que la enmarcan. Estos estudios, como Kollmuss y Agyeman (2002) lo señalan, son de gran valor para los educadores ambientales, ya que les brindan una base sólida para comprender los hallazgos que sustentan la teoría y la práctica de la educación ambiental. A partir de este conocimiento, se puede generar un diálogo sobre las estrategias más efectivas para fomentar comportamientos proambientales en todos los niveles de la sociedad.

Sin embargo, el debate sobre los aspectos educativos relacionados con la investigación en educación ambiental ha estado marcado por una falta de claridad en torno a los conceptos de "acción" y "comportamiento" (Bernstein & Szuster, 2018). Históricamente, las actitudes proambientales se han considerado resultado de la adquisición de conocimientos ambientales. Páramo (2016) advierte que la débil asociación entre las actitudes y los comportamientos se debe a diversos factores, como las dificultades derivadas de las estructuras sociales, la falta de información accesible para la población, el alto costo de las acciones proambientales en comparación con las actitudes, y el arraigo de las creencias y las metodologías utilizadas para recopilar información.

En este contexto, la EADS ha resaltado la proambientalidad como un concepto clave para comprender y promover comportamientos sostenibles. Surge un intrigante debate académico que cuestiona si la proambientalidad es una variable independiente o una consecuencia de la actitud general, concepciones, creencias y valores. Algunos investigadores sostienen que la proambientalidad es una variable independiente, capaz

de influir en la actitud general hacia otros temas (Gifford et al., 2018). Argumentan que las personas con una fuerte proambientalidad tienen una visión más positiva del mundo, confiando en la capacidad humana para resolver problemas y comprometidos con la justicia social (Könnecke et al., 2020). Esta perspectiva sugiere que el desarrollo de la proambientalidad puede generar un efecto dominó en la actitud general, promoviendo comportamientos más responsables y solidarios en diversos ámbitos (Van der Werf & Steg, 2018).

En contraste, otros investigadores como Nisbet et al. (2018) proponen que la proambientalidad es una consecuencia de la actitud general. Consideran que las personas con una actitud positiva hacia la vida y la sociedad en general, caracterizada por la empatía, la responsabilidad y el optimismo, son más propensas a desarrollar comportamientos proambientales (Perkins, 2020). Esta perspectiva sugiere que el enfoque de la EADS debería centrarse en cultivar una actitud general positiva, lo que podría conducir a la proambientalidad como un resultado natural (Abrahamsson & Lindström, 2019).

Las creencias, como proposiciones simples, conscientes o inconscientes, que se infieren de lo que una persona dice o hace, juegan un papel fundamental en la configuración de las actitudes y la proambientalidad (Pajares, 1992). Las creencias son importantes para modificar la actitud porque actúan como los cimientos sobre los cuales se construyen las actitudes. Las creencias son las ideas y convicciones que una persona tiene sobre algo, mientras que las actitudes son evaluaciones positivas o negativas hacia ese algo. Cuando se desean modificar las actitudes de una persona, es fundamental abordar y cambiar las creencias subyacentes que sustentan esas actitudes.

Las creencias descriptivas sobre el medio ambiente, como la percepción de su estado actual o los riesgos potenciales del cambio climático, pueden influir en la disposición a actuar en pro del medio ambiente (Könnecke et al., 2020). Las creencias evaluativas, que reflejan la importancia o valor que se le asigna al medio ambiente, también pueden influir en la proambientalidad (Gifford et al., 2018). Las creencias prescriptivas, que establecen normas o guías sobre cómo se debería actuar en relación con el medio ambiente, pueden determinar en gran medida los comportamientos proambientales (Perkins, 2020).

Las actitudes, como organizaciones holísticas de creencias predisuestas a la acción, también se ven influenciadas por las creencias. Las creencias que forman parte de una actitud específica hacia el medio ambiente, como la creencia de que el reciclaje es importante y efectivo, pueden aumentar la probabilidad de que un individuo adopte comportamientos de reciclaje (Van der Werf & Steg, 2018). Las creencias, las actitudes y la proambientalidad operan en conjunto, están interconectadas con una red compleja de factores, incluyendo valores personales, experiencias, normas sociales y contexto socioeconómico (Ajzen & Fishbein, 1980).

En este sentido, resulta fundamental comprender los diferentes modelos que explican la proambientalidad y cómo estos pueden ser aplicados en el ámbito educativo. La Teoría de la Acción Razonada y la Teoría del Comportamiento Planificado, desarrolladas por Icek Ajzen y Martin Fishbein, son dos ejemplos relevantes. Estos modelos sugieren que las actitudes, las normas sociales y el control percibido son factores importantes que influyen en la intención de una persona de realizar un comportamiento específico, y esta intención a su vez predice la acción real.

Kollmuss y Agyeman (2002) señalan que la psicología ambiental se desarrolló en Estados Unidos en 1960 y esta analiza la gama de interacciones complejas entre humanos y medio ambiente. La rama que analiza las raíces psicológicas de la degradación ambiental y las conexiones entre las actitudes ambientales y los comportamientos proambientales es parte de la psicología ambiental. Páramo (2016) destaca que la aproximación tradicional para el estudio y promoción de la proambientalidad se hace desde diferentes frentes: campañas informativas, educación ambiental, técnicas de modificación de comportamiento y exposición a ambientes naturales; estas acciones han compartido el mismo objetivo: la evaluación y cambio de actitudes. Se usan distintos términos para referirse a acciones enfatizadas en participaciones para prevenir o resolver problemas ambientales.

El término más usado, al menos en el mundo académico, señalan Zhong y Shi (2020) es “comportamiento ambiental”. Para Sawitri et al. (2014) la proambientalidad describe comportamientos realizados por un individuo que protegen el medio ambiente con la finalidad de disminuir el impacto negativo de las actividades humanas en el medio ambiente o para mejorar la calidad del medio ambiente. Para Kollmuss y Agyeman (2002) el "comportamiento proambiental" refiere al comportamiento que busca conscientemente minimizar el impacto negativo de las acciones de uno en el mundo natural y construido, por ejemplo, minimizar el consumo de recursos y energía, el uso de sustancias no tóxicas y reducir la producción de desechos (p.240).

Para Kurisu (2015) las actitudes proambientales, son lo opuesto a lo que ocurre en un comportamiento de laboratorio. Al referir al “ambiente” se inclina hacia una definición más amplia. Tomar el “ambiente” como un bien público, como el ambiente global o ambiente natural. Así mismo, los comportamientos proambientales se conducen bajo una motivación para conservar el ambiente (conservación ambiental) y puntualizan dos puntos de partida para comprender su naturaleza: orientados al propósito y orientados a los hechos. Para Hawcroft y Milfont (2009) las actitudes proambientales son una tendencia psicológica expresada por la evaluación, en acuerdo o desacuerdo, que configura un constructo fundamental de la psicología ambiental; para Kroesen, Handy y Chorus (2017) las actitudes son definidas como evaluaciones efectivas con respecto a comportamientos particulares u objetos.

Wang et al. (2020) definen la actitud proambiental como la percepción que una persona posee de la visión natural y favorable hacia el medio ambiente expresada en su

preocupación por el estado de deterioro ambiental y la degradación de recursos naturales. En este sentido, las actitudes proambientales se derivan del concepto de valores biosféricos que invocan las responsabilidades éticas intrínsecas de los seres humanos hacia el medio ambiente, y que lleva a cabo acciones voluntarias para salvar el medio ambiente mediante el “auto sacrificio humano”. Esto se puede explicar con los estudios de Krettenauer y Lefebvre (2021), Lee et al. (2021), Zhang et al. (2020) y Ru y Whan (2021) quienes expresan la proambientalidad desde la aprobación y apropiación de normas de tipo moral, es decir, normas que se prescriben como comportamientos proambientales y predicen sustancialmente el comportamiento de los sujetos.

Las soluciones a los problemas ambientales deben buscarse a nivel estructural/social y a nivel personal/estilo de vida. Si los individuos van a contribuir a las soluciones, deben ser capaces de identificar las causas personales y estructurales para desarrollar sus propias visiones y habilidades para influir y cambiar estas condiciones (Zhong y Shi, 2020). Para autores como Bruun (2002) y Bernstein y Szuster (2018) el comportamiento proambiental constituye implícitamente el concepto central u objetivo de la educación ambiental, señala una falta de claridad con respecto a los conceptos contenidos de "acción" y "comportamiento". La acción y el comportamiento van de la mano, es decir, el “comportamiento” sólo se refiere a aquellas acciones personales que están directamente relacionadas con la mejora ambiental, es decir, el quehacer ambiental directo; mientras que la “acción” queda diluida. Bruun (2002) reporta como respuesta a la “acción” un abordaje desde el tema de la educación ambiental (incluido el componente de la salud) a través de lo que se conoce como "enfoque de competencia de acción”.

Para lo anterior es indispensable explicar dos puntos. El primero es que antes de cualquier acción, debe haber una decisión consciente, menos desde enfoques conductuales y la definición del cambio de comportamiento que exponen Kollmuss y Agyeman (2002), el segundo punto es que la enseñanza basada en actividades a menudo se describe como orientada a la acción. Tales actividades pueden consistir en investigaciones físicas, químicas y biológicas de un lago contaminado o pueden abarcar actividades orientadas a las ciencias sociales, como entrevistas o análisis de documentos. Estas son valiosas y productivas en la medida en que facilitan la motivación y la adquisición de conocimientos. Pero para que se caractericen como acciones, deben estar encaminadas a producir un cambio real respecto del problema ambiental que se está trabajando (p.236).

Para Bruun (2002) una acción se dirige a un cambio, un cambio en el propio estilo de vida, en la escuela, en lo local o en la sociedad global. Este enfoque implica que la acción desde la educación ambiental, por ejemplo, abarque acciones directas e indirectas. Bruun (2002) narra a manera de ejemplo los resultados de un proyecto de educación ambiental en el contexto de tres escuelas.

Como primer momento se pidió a los alumnos que eligieran una problemática dada u observada en su medio para luego tomar medidas que los pudieran solucionar. En la figura 3 se representa cómo estas acciones resultaron ser individuales y/o colectivas, pero también directas o indirectas. Las directas son expresiones esperables de la obtención de información, pero las indirectas son colaterales.

**Figura 3**

*Modelo de acciones proambientales*

	Acciones directas	Acciones Indirectas
Individuales	1	2
colectivas	3	4

*Nota.* Adaptado de Bruun, J. (2002).

Como segundo momento comenzaron acciones indirectas individuales como limpieza de zonas urbanas, escribir artículos para el periódico local, colocación de carteles sobre el medio ambiente, manifestaciones contra el tráfico que dieron como resultado reducción de los límites de velocidad en ciertas zonas, ampliación de parques y establecimiento de contenedores para composta. Es decir, hubo una serie de cambios directos (ejemplo: límites de velocidad reducidos) que surgieron como resultado de las acciones medioambientales de los alumnos (ejemplo: manifestación contra el tráfico).

En el debate sobre la naturaleza de la proambientalidad, la perspectiva que la considera una consecuencia de la actitud general encuentra un poderoso aliado en el análisis de los sistemas de creencias y la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EADS). Los sistemas de creencias, compuestos por creencias, ofrecen una ventana para comprender las raíces profundas de la proambientalidad como expresión de la actitud general. Al explorar las creencias relacionadas con el medio ambiente, junto con las creencias que forman parte de la actitud general, podemos desentrañar la compleja red que moldea la proambientalidad.

La EADS, al enfocarse en cultivar una actitud general positiva caracterizada por la empatía, la responsabilidad y el optimismo, puede fomentar indirectamente la proambientalidad como un resultado natural. En el marco de la tesis que describe las actitudes ambientales como una variable de la actitud general, el análisis de los sistemas

de creencias y la EADS se convierten en elementos fundamentales para comprender la proambientalidad como una consecuencia de la actitud general.

Al entender esta relación, podemos avanzar hacia el diseño de estrategias educativas más efectivas que promuevan comportamientos sostenibles y una cultura de responsabilidad ambiental. En este contexto, el análisis de los sistemas de creencias se convierte en una herramienta crucial para identificar las creencias que subyacen a la actitud general y que, en consecuencia, influyen en la proambientalidad. Al comprender estas creencias, la EADS puede diseñar estrategias educativas que promuevan cambios duraderos en las actitudes y comportamientos, impulsando una cultura de responsabilidad ambiental arraigada en una visión positiva del mundo y la sociedad.

### **Modelos de proambientalidad y su medición**

Kollmuss y Agyeman (2002) discuten varios marcos teóricos que intentan explicar la brecha entre el conocimiento ambiental y el comportamiento. Estos marcos teóricos ofrecen información sobre los factores que influyen en el comportamiento proambiental y ayudan a comprender las complejidades de las acciones humanas hacia el medio ambiente. Los principales marcos teóricos que consideran para explicar la brecha entre el conocimiento ambiental y el comportamiento son: Modelos de progresión lineal, Modelos de altruismo, empatía-comportamiento prosocial y Modelos sociológicos.

Kollmuss y Agyeman (2002) explican que los modelos de progresión lineal se basaban en la idea de que existe un continuo desde el conocimiento ambiental hasta la conciencia ambiental y la actitud ambiental, lo que se pensaba que conduciría al comportamiento proambiental. Sin embargo, para los autores aumentar el conocimiento y la conciencia dista de un comportamiento proambiental; respecto a estos modelos lineales, añaden los autores, que pronto se demostró vía investigaciones cuantitativas que estos estaban equivocados. Las investigaciones mostraron que en la mayoría de los casos el aumento en el conocimiento (información) y la preocupación entre la población estaban alejados de un comportamiento proambiental.

En la figura 4 se representa un modelo de comportamiento proambiental el cual parte de una visión de progresión lineal de la conducta humana. Este modelo asumió que educar a las personas sobre temas ambientales daría lugar automáticamente a un comportamiento proambiental, es decir, que el conocimiento ambiental daría paso a las actitudes ambientales y finalmente serían notorios los comportamientos proambientales.

#### Figura 4

*Primeros modelos de comportamiento proambiental*

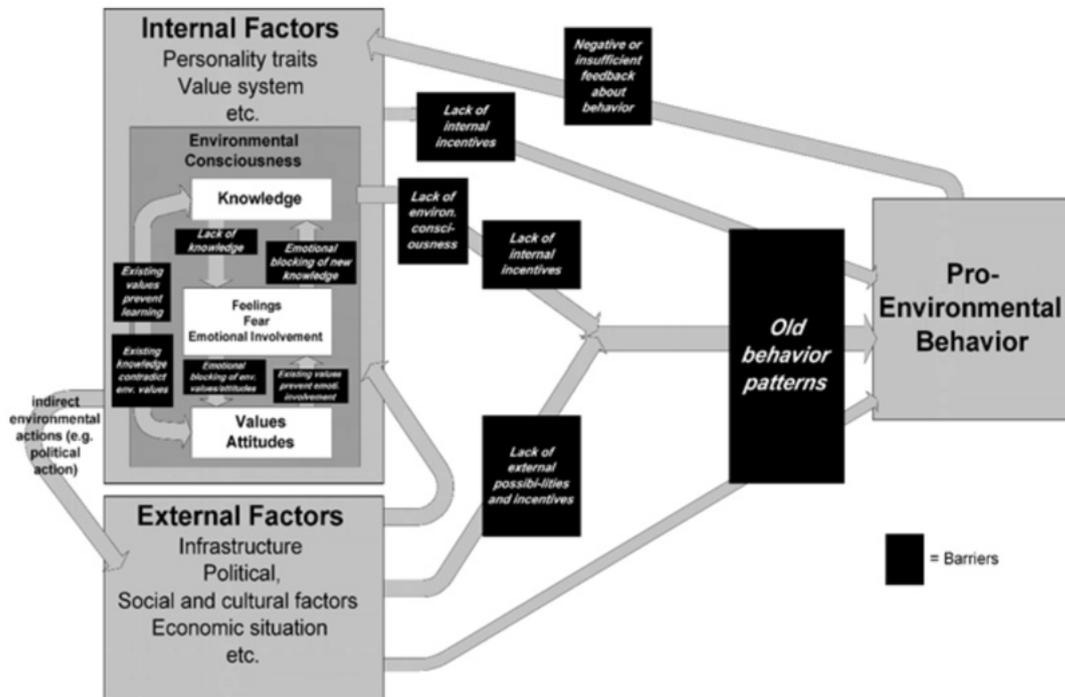


*Nota.* Modelo de 1970 referido en Kollmuss, A. y Agyeman, J, (2002).

Los modelos descritos por Kollmuss y Agyeman (2002) de altruismo, empatía y comportamiento prosocial se centran en el comportamiento prosocial repetitivo, definido como acciones voluntarias intencionales que resultan en beneficios para otros. Según Kollmuss y Agyeman (2002), el altruismo es un subconjunto de este comportamiento y sugiere que las personas con una orientación egoísta y competitiva son menos propensas a actuar ecológicamente, mientras que aquellas que han satisfecho sus necesidades personales tienen más probabilidades de actuar de manera proambiental. Los modelos sociológicos, por su parte, utilizan factores sociológicos y psicológicos para explicar el comportamiento proambiental o la falta de este. Estos modelos consideran aspectos sociales, económicos y culturales, destacando que lo ambiental, al ser una acción con intención y materialización, se estructura dentro de sistemas políticos y económicos, como los intereses por los recursos naturales y la minería a cielo abierto.

No obstante, después del panorama de modelos expuestos, Kollmuss y Agyeman (2002) proponen un modelo propio con enfoque multidimensional que integra un mayor número de factores sociológicos y psicológicos para analizar el comportamiento proambiental. El modelo se enfoca en considerar variables que influyen directa o indirectamente en las decisiones y acciones de las personas en relación con el medio ambiente, desde una perspectiva integral que abarque aspectos como la motivación, el conocimiento ambiental, la conciencia, los valores, las actitudes, las emociones, el locus de control, las responsabilidades y las prioridades. Mientras que los modelos previamente mencionados se centraban en aspectos específicos como el conocimiento ambiental, las actitudes, la responsabilidad individual, el modelo propuesto abarca una mayor diversidad de variables como se muestra en la figura 5.

**Figura 5**  
*Modelo de Conciencia proambiental*



*Nota.* Modelo propio de Kollmuss y Agyeman (2002)

Pese a que este modelo considera una mayor cantidad de variables, esto podría resultar en una menor efectividad en el análisis. La sobre inclusión variables puede llevar a una complejidad excesiva, dificultando la identificación de relaciones causales y reduciendo la capacidad de formular intervenciones prácticas. Además, modelos con muchas variables pueden sufrir de problemas de colinealidad, donde las variables están altamente correlacionadas entre sí, haciendo difícil distinguir sus efectos individuales. Por tanto, se prefiere un modelo más parsimonioso que identifique y enfoque las variables más influyentes y directamente relacionadas con el comportamiento proambiental, permitiendo una interpretación clara y en un segundo momento una aplicación práctica de los resultados.

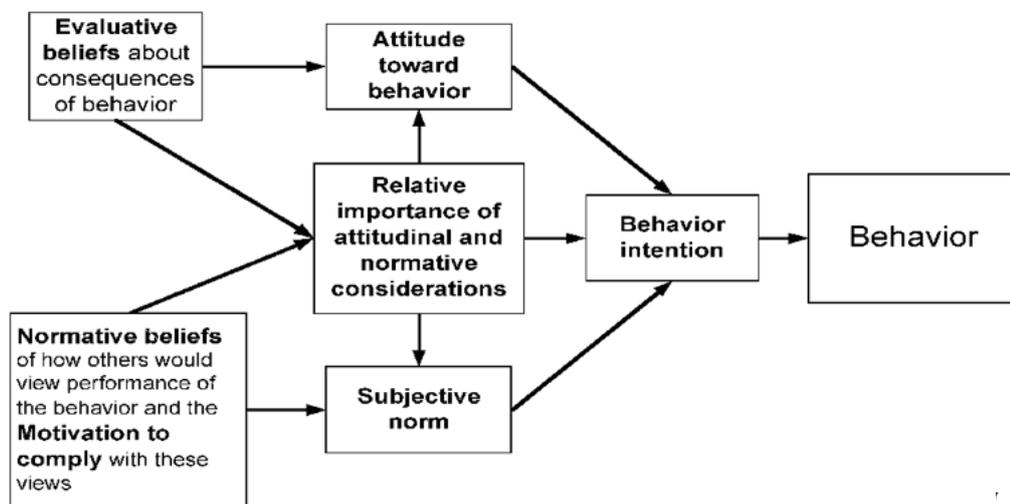
La Teoría de la Acción Razonada, desarrollada por Icek Ajzen y Martin Fishbein, es un modelo fundamental en la psicología social utilizado para predecir y comprender el comportamiento humano. Este modelo se basa en la premisa de que las actitudes de una persona hacia un comportamiento específico, junto con su percepción de la norma subjetiva (es decir, la presión social percibida para realizar o tener ausencia de dicho comportamiento), determinan su intención de llevar a cabo esa acción. La teoría postula que la intención de una persona de realizar un comportamiento específico es el predictor más fuerte de si realmente llevará a cabo esa acción. Esta intención se

forma a partir de la combinación de la actitud hacia el comportamiento y la norma subjetiva.

El modelo (figura 6) sugiere que las actitudes y las normas sociales influyen en la intención de una persona de realizar un comportamiento, y esta intención, a su vez, predice la acción real. Por lo tanto, la Teoría de la Acción Razonada se centra en la cognición y la motivación detrás de las decisiones y acciones humanas, y se utiliza para comprender y predecir una amplia gama de comportamientos, incluidos los comportamientos proambientales.

### Figura 6

*Teoría de la acción razonada*



*Nota.* Adaptado por Kollmuss, A. y Agyeman, J, (2002).

Ajzen y Fishbein abordaron las discrepancias de medición en su Teoría de la Acción Razonada y, años más tarde, en la Teoría del Comportamiento Planificado. Corral (2012) explica que la Teoría del Comportamiento Planificado, desarrollada por Icek Ajzen en 1991, enfatiza la importancia de la intención para realizar una determinada acción, considerando las actitudes como determinantes esenciales de la conducta. Según Ajzen, los predictores más próximos al comportamiento de las personas son las intenciones conductuales, las cuales están influidas por factores externos e internos. Entre la relación actitudes- conducta intervienen variables adicionales como las normas subjetivas.

Los problemas de discrepancias de medición son relevantes en el contexto de la Teoría de la Acción Razonada y otros modelos de comportamiento, ya que pueden afectar la validez de las relaciones entre actitudes, intenciones y comportamientos. En el caso de la Teoría de la Acción Razonada, una de las más usadas, las discrepancias de medición pueden surgir cuando las medidas de actitudes, normas subjetivas e

intenciones tienen poca precisión o rompan línea con el comportamiento real que se está tratando de predecir. Por ejemplo, si las preguntas utilizadas para medir la actitud de una persona hacia un comportamiento son poco específicas o relevantes para esa conducta en particular, la relación entre la actitud y la intención puede decaer.

Además, las discrepancias de medición también pueden surgir cuando las escalas utilizadas para evaluar las variables del modelo carecen de consistencia o están lejos de capturar adecuadamente la complejidad de las actitudes, normas subjetivas e intenciones de las personas. Esto puede llevar a resultados inexactos o a una falta de correlación entre las variables, lo que dificulta la predicción precisa del comportamiento.

Kroesen, Handy y Chorus (2017) señalan la inconsistencia teórica entre actitudes y comportamiento en tres momentos cronológicos. El primero refiere al debate inicial a mediados de siglo XX sobre desarrollos teóricos en donde se creía que la información tendría efecto sobre el comportamiento de las personas; la segunda se explicó el desarrollo, validación y discusión de escalas que, derivadas de disciplinas como la psicología, la sociología y la educación, trataban la validez y conformación de una estructura interna. En la tercera y actual etapa, estudios sobre proambientalidad replantean y buscan propuestas en modelos (teóricos y metodológicos) para identificar cómo las actitudes guían el comportamiento retomando soportes teóricos y desarrollos metodológicos que soportaran constructos.

Por ejemplo, en el estudio del comportamiento proambiental, se han desarrollado diversas teorías para explicar las motivaciones y acciones de las personas hacia la protección del medio ambiente. La teoría del factor único propone que existe un factor dominante que influye de manera predominante en las actitudes y comportamientos proambientales. Por otro lado, la teoría multifactorial sugiere que múltiples factores, como valores personales, normas sociales y conocimiento ambiental, interactúan de manera compleja para determinar las actitudes y comportamientos hacia el medio ambiente. Además, el constructo de una variable anidada o latente, como la conciencia ecológica profunda, representa un concepto que se observa poco directamente pero que subyace en las acciones proambientales, influenciando de manera significativa las decisiones y comportamientos hacia la sostenibilidad ambiental.

Desde que el movimiento ambientalista ganó presencia en la esfera pública, diversos investigadores han adoptado una perspectiva global del pensamiento proambiental. Por ejemplo, desde la sociología se han desarrollado múltiples métricas basadas en métodos de la psicología para identificar la proambientalidad. En este sentido, según Kurisu (2015), una de las mejores formas de evaluar la condición y los niveles de prácticas proambientales en la población es mediante la aplicación de instrumentos como cuestionarios tipo survey y escalas tipo Likert.

La revisión de literatura apunta a tres escalas usadas a nivel global: *Ecology Scale*, *The environmental concern scale* y *NEP scale*. Éstas examinan los fenómenos o expresiones de preocupación: creencias, actitudes, intenciones y comportamientos Hawcroft y Milfont (2009). La *New environmental/ecological paradigm* por sus siglas en inglés (NEP) propuesta por primera vez en 1978, de acuerdo con Kurisu (2015) ha sido una de las más usadas para trabajar actitudes proambientales, inicialmente esta escala solo media un factor, trabajos posteriores mostraron que se podrían extraer tres dimensiones más para la NEP.

En 1992 se diseñó la escala Ecological World View Scale, compuesta inicialmente por 24 reactivos. Posteriormente, se propusieron 17 reactivos adicionales tomados de diversas escalas piloto que compartían similitudes en el paradigma de diseño. En 1994, se desarrolló la Ecocentric, Anthropocentric And Environmental Apathy Scale, compuesta por 33 ítems diseñados para medir ecocentrismo, antropocentrismo y apatía hacia los problemas ambientales, utilizando también algunos ítems de cuatro escalas previamente desarrolladas. En el año 2000, se publicó la New Ecological Paradigm (NEP renewed), que consta de 15 ítems, algunos de ellos derivados de la NEP original de 1978, pero esta versión incluía ítems con orientación negativa. La escala NEP tiene críticas en su validez interna, además de que la naturaleza de los problemas ambientales ha cambiado a través de los ojos del entendimiento público de que los problemas se han vuelto más sofisticados (Bernstein y Szuster, 2018).

En el 2004 un grupo de investigadores integraron los 99 ítems significativos de las escalas antes publicadas y detectaron dos factores nuevos que se colocaban en los primeros lugares de su arreglo factorial: prevención (sentido positivo del término) y utilización (con sentido teórico negativo). De los desarrollos mencionados anteriormente, Kurisu (2015) reconoce que hay ausencia, hasta la fecha, una escala de uso común para cada tipo de factor encontrado en las diferentes escalas.

Hawcroft y Milfont (2009) han identificado que gran parte de las investigaciones sobre proambientalidad carecen de ser sistemáticas y generan nuevos tipos de medición por cada estudio que se conduce, lo denominan: anarquía de la medición (*anarchy of measurement*). Esta anarquía ha sido un factor clave que ha contribuido en el mundo anglosajón a describir el fenómeno de estudio como *noncumulative*, que se podría interpretar como un constructo no acumulativo y con poco aporte. También señalan que las variaciones de la muestra (tamaño y composición) tienen una influencia significativa en la estructura interna de los valores.

Los estudios de corte local también tienden a desarrollar sus propias escalas. En lo reportado por Mendoza y Rodríguez (2021) se desarrolló un instrumento donde la percepción social sobre el cambio climático fue el soporte y aplicada a una muestra de 100 estudiantes. Mejía (2018) y López (2016) reportaron el desarrollo y validación de una escala, la cual mostró comportamientos de tipo multidimensional. López (2016),

usa el símil de comportamiento ambiental y pro-ambiental. Mejía (2018) delimitó el constructo teórico considerado el estudio de la actitud como precursor del comportamiento ambiental o como lo denomina Kuriso (2015) Proambiental.

### **Comportamiento proambiental a largo plazo: Un enfoque interdisciplinario para comprender, modificar hábitos y diseñar intervenciones efectivas**

Steg y Vlek (2009) consideran que la promoción de la sostenibilidad través de cambios en el comportamiento humano es necesaria debido a que las mejoras en la eficiencia técnica y física, por ejemplo, como los dispositivos de ahorro de agua y energía, implican cambios en el comportamiento de las personas. Al adquirir esta tecnología, las personas necesitan aceptarlas, entenderlas, compararlas y usarlas de manera adecuada. Los factores clave que influyen en el comportamiento proambiental según el marco propuesto por Steg y Vlek (2009) son: factores motivacionales, factores contextuales y comportamientos habituales.

Los factores motivacionales se pueden subdividir a la vez en dos puntos: la ponderación de costos y beneficios y las preocupaciones morales y normativas. La ponderación de costos y beneficios es importante una vez que los individuos toman decisiones razonadas basadas en los beneficios y costos asociados con sus acciones. La teoría del comportamiento planificado es influyente en la explicación de varios comportamientos ambientales. Las preocupaciones morales y normativas son relevantes ya que, como Steg y Vlek (2009) aseveran, el comportamiento ambiental está influido por valores morales y normas. las personas que se adhieren a valores más allá del interés propio tienen más probabilidades de participar en comportamientos proambientales.

Un ejemplo de factores motivacionales en el comportamiento proambiental que incluye tanto costos y beneficios como preocupaciones morales y normativas puede ser el uso de bolsas reutilizables en lugar de bolsas de plástico al realizar alguna compra; al utilizar bolsas de plástico desechables, se incurre en costos económicos al tener que comprarlas con frecuencia y también se generan costos ambientales debido a su impacto negativo en el medio ambiente, Al optar por bolsas reutilizables, se pueden experimentar beneficios económicos a largo plazo al evitar la compra de bolsas desechables con regularidad. Además, se contribuye a la reducción de residuos plásticos y se apoya la sostenibilidad ambiental. Algunas personas pueden sentir una responsabilidad moral hacia el medio ambiente y la sociedad en general, lo que las motiva a tomar decisiones que reduzcan su impacto ambiental, como el uso de bolsas reutilizables. En algunos lugares, existen regulaciones o normativas que prohíben o gravan el uso de bolsas de plástico desechables.

Los factores contextuales explican que el comportamiento ambiental depende de las motivaciones individuales y también está influenciado por factores coyunturales como la disponibilidad de instalaciones de reciclaje, la calidad del transporte público, la oferta de productos en el mercado y los regímenes de precios. Estos factores pueden

facilitar o limitar el comportamiento proambiental. Por ejemplo, si una persona vive en un área donde hay contenedores de reciclaje convenientemente ubicados y se promueve activamente la separación de residuos, es más probable que esa persona participe en el reciclaje de materiales como papel, plástico y vidrio.

Por último, el comportamiento habitual sugiere que las personas actúan de manera repetida en lugar de tomar decisiones razonadas. Este comportamiento está arraigado en procesos cognitivos automatizados que se activan en respuesta a situaciones específicas, la fuerza de un hábito se fortalece a medida que se repite la asociación entre una situación y una respuesta específica. Un ejemplo de comportamiento habitual en el contexto ambiental podría ser el uso diario del automóvil para desplazarse al trabajo, a pesar de que existan alternativas sostenibles como el transporte público, la bicicleta o caminar. Si una persona ha desarrollado el hábito de conducir su automóvil todos los días debido a la comodidad y familiaridad que le brinda, es probable que continúe con este comportamiento sin cuestionarlo, incluso si es consciente de los beneficios ambientales de utilizar medios de transporte más sostenibles.

En este sentido, Steg y Vlek (2009) sostienen que las intervenciones deben considerar tanto los factores motivacionales como los contextuales que influyen en el comportamiento para ser efectivas. Proponen utilizar una combinación de estrategias que aborden diferentes determinantes del comportamiento. Estas incluyen estrategias antecedentes, como crear conciencia y proporcionar información, y estrategias de consecuencia, como modificar los resultados después del comportamiento. Además, es fundamental abordar los factores contextuales que inhiben los comportamientos sostenibles, mejorando la infraestructura o proporcionando incentivos para elecciones respetuosas con el medio ambiente.

Personalizar y adaptar las intervenciones según las motivaciones, capacidades y circunstancias de los diferentes grupos objetivo para aumentar la efectividad. Evaluar sistemáticamente los efectos de las intervenciones en los determinantes del comportamiento, el impacto ambiental y la calidad de vida para comprender su efectividad en promover el comportamiento proambiental. Considerar los efectos a largo plazo de las intervenciones, ya que el cambio de comportamiento puede requerir esfuerzos sostenidos y monitoreo. Trabajar con expertos de diversos campos como planificación urbana, arquitectura y tecnología para incorporar factores contextuales en el diseño de intervenciones y utilizar conocimientos de psicología del comportamiento para comprender la formación y refuerzo de hábitos, y diseñar intervenciones que apunten eficazmente a los comportamientos habituales.

Otro ejemplo de base para comprender los factores que influyen en la proambientalidad y diseñar intervenciones efectivas que promuevan comportamientos sostenibles es el de De Groot y Steg (2010). Para promover comportamientos proambientales, es fundamental tener conocimiento de los factores que afectan dichos

comportamientos. Entre estos factores se destacan los valores y los tipos de motivación autodeterminada. Los valores influyen en las actitudes y comportamientos.

Se identifican tres tipos de valores relevantes para explicar comportamientos proambientales: egoístas, altruistas y biosféricos (De Groot & Steg, 2008). Los valores, biosféricos y altruistas muestran una relación positiva con los comportamientos proambientales, mientras que los valores egoístas suelen estar negativamente relacionados. Los valores pueden ser un predictor poderoso de las preferencias e intenciones proambientales. Los valores egoístas se centran en el beneficio personal y en la maximización de los intereses individuales, sin considerar necesariamente el impacto en los demás o en el medio ambiente. Por otro lado, los valores altruistas se enfocan en el bienestar y la ayuda a los demás, mostrando preocupación por el beneficio de la sociedad en general. Por último, los valores biosféricos se relacionan con la protección y preservación del medio ambiente y la biosfera, reflejando una conexión profunda con la naturaleza y la sostenibilidad ambiental. Estas diferencias en los valores reflejan distintas orientaciones éticas y motivacionales que pueden influir en las actitudes y comportamientos de las personas hacia cuestiones ambientales.

Los tipos de motivación autodeterminada están interrelacionados de igual manera en el contexto de los comportamientos proambientales. Según De Groot y Steg (2010) estos al igual que los tres tipos de valores pueden influir en la motivación de una persona para actuar de manera autodeterminada en favor del medio ambiente. La motivación autodeterminada se basa en la Teoría de la Autodeterminación propuesta por Deci y Ryan, esta propone que las personas pueden estar motivadas (seis estadios) para realizar comportamientos en diferentes niveles de autodeterminación. En un extremo positivo cuando las personas están motivadas de manera más autónoma o autodeterminadas se perciben a sí mismas como iniciadoras de su propio comportamiento, seleccionan sus propios resultados deseados y eligen cómo lograrlos. Por el contrario, en el extremo opuesto, tener un bajo nivel de motivación se caracteriza por la falta de sentido de elección.

Los tipos de motivación autodeterminada hacia la actuación proambiental están relacionados con comportamientos proambientales, como el reciclaje o la conservación de recursos por mencionar algunos. Por ejemplo, los tipos de motivación autodeterminada se asocian con la frecuencia de comportamientos proambientales, es decir, los comportamientos proambientales son más probables cuando las motivaciones son más autodeterminadas.

En el ámbito de la toma de decisiones, De Groot y Steg (2010) explican que los valores desempeñan un papel fundamental en la orientación de las preferencias hacia opciones amigables con el medio ambiente, especialmente en la adquisición de vehículos. Por ejemplo, al elegir entre un automóvil eléctrico y uno convencional, las personas pueden ser influenciadas por sus valores. Algunos individuos pueden optar por un auto tradicional (no eléctrico) al percibirlo como la alternativa más económica,

reflejando una orientación del valor egoísta que se centra en el beneficio personal. En contraste, otros pueden seleccionar un automóvil con bajas emisiones contaminantes motivados por el valor altruista, preocupándose por el bienestar de los demás y evitando posibles daños a la salud pública. Asimismo, la preferencia por vehículos que reducen emisiones de CO<sub>2</sub>, como los eléctricos, puede estar vinculada a una orientación de valores biosféricos, priorizando la protección del medio ambiente y la biosfera. Estas orientaciones de valores ejemplifican cómo las motivaciones subyacentes pueden influir en las decisiones en contextos específicos.

Integrando la teoría de la autodeterminación con los valores, De Groot y Steg (2010) añaden que una persona puede optar por comprar un automóvil energéticamente eficiente en lugar de uno ineficiente por varias razones motivacionales autodeterminadas. Si la persona tiene una motivación intrínseca, es posible que elija el automóvil eficiente porque disfruta contribuir al medio ambiente y considera que esta acción es importante para su bienestar personal. Por otro lado, si la motivación es más externa, como la regulación externa, la persona podría elegir el automóvil eficiente debido a demandas externas, como posibles incentivos o restricciones impuestas por factores externos. Por lo tanto, la elección del automóvil energéticamente eficiente puede estar influenciada por el nivel de autodeterminación de la motivación detrás de esa decisión, lo que añade una mayor complejidad a la explicación de cómo los valores y las motivaciones subyacentes pueden promover la proambientalidad.

La búsqueda de un desarrollo sostenible que armonice el progreso económico y con la protección ambiental es un desafío complejo que exige un enfoque integral que aborde las dimensiones sociales, económicas y ambientales del problema. En este contexto, la proambientalidad, definida como la disposición a adoptar comportamientos que favorezcan la protección del medio ambiente, se convierte en un objetivo central para alcanzar un futuro más sostenible.

Las políticas públicas, la educación ambiental y el cambio de actitudes son tres pilares fundamentales para promover la proambientalidad. Las políticas públicas, cuidadosamente diseñadas y adaptadas a las necesidades específicas de cada contexto, pueden crear incentivos para comportamientos sostenibles, establecer regulaciones para proteger el medio ambiente y educar al público sobre la importancia de la sostenibilidad.

La EAS, como señala Ribes (2000) en Páramo (2016), juega un papel crucial en el cambio de actitudes, generando conciencia y habilidades para que las personas adopten comportamientos proambientales duraderos. La efectividad de un programa se mide en su capacidad para modificar las actitudes hacia un problema central, como la contaminación ambiental en el caso de la verificación vehicular.

La interacción entre las políticas públicas y la educación ambiental es fundamental para lograr un cambio de actitudes efectivo y duradero. Las políticas públicas pueden crear el marco regulatorio y los incentivos necesarios para fomentar la participación en programas educativos ambientales, mientras que estos programas pueden generar la conciencia y las habilidades necesarias para que las personas adopten comportamientos proambientales alineados con las políticas públicas. El cambio de actitudes es la pieza clave que conecta las políticas públicas y la educación ambiental. Al modificar las actitudes de las personas hacia el medio ambiente y la sostenibilidad, se aumenta la probabilidad de que adopten comportamientos proambientales y apoyen las políticas públicas que buscan proteger el planeta.

Terao y Funatsu (2021) identifican que el reconocimiento e identificación del “el medio ambiente” que se produjo durante el proceso de industrialización durante 1960, en los países desarrollados, hizo que los problemas ambientales comenzaran a enmarcarse como problemas sociales separados. Las políticas ambientales surgieron como políticas públicas tardías y en muchos casos la formación temprana de políticas ambientales salió mal. Algunos casos exitosos de políticas e instituciones ambientales tienden a encontrarse en países desarrollados más que en países en desarrollo. Sin embargo, la relación entre el resultado de la política y el nivel de desarrollo económico es poco directa, ya que son escasas las políticas ambientales en los países desarrollados que se implementen con éxito, pero tampoco es ley que todos los países en desarrollo fracasen en sus esfuerzos en materia ambiental.

Para Bronfman, Cisternas y López-Vázquez (2018) el aumento de los problemas ambientales, junto con la necesidad de proteger y restaurar la biodiversidad, se han convertido en el foco de atención de las instituciones gubernamentales, sociales y científicas. Los gobiernos han absorbido gran parte de esta tarea estableciendo políticas públicas que regulan los impactos de la actividad humana. Sin embargo, estos esfuerzos resultan insuficientes si se omite que vayan acompañados de una transformación social hacia una mayor responsabilidad ambiental, y comprender los efectos e impactos que los comportamientos tienen sobre el medio ambiente y el comportamiento proambiental en las personas (p. 224).

Como se ha comentado con anterioridad la preocupación ambiental ha aumentado en lo general, pero esto pocas veces se traduce en comportamientos proambientales; ha aumentado el número de vehículos, el consumo de agua, la producción de basura y el uso de energía, solo por mencionar algunos. Evaluar políticas públicas es tarea compleja, más aún cuando existen ejemplos contradictorios. Pasar por alto el comportamiento humano para resolver problemas ambientales es recurrente; por ejemplo, una solución tecnológica como lo fueron los cinturones de seguridad en los automóviles, ante altos índices de accidentes carreteros, es un claro ejemplo según Heberlein (2012) de que el objetivo principal es lejano a solo tener información sobre la manera correcta de abrocharse el cinturón o mirar esquemas de cómo hacerlo, la finalidad preventiva es abrocharse el cinturón, esto es, un cambio de actitud, realizar lo

que éste previene, se necesita una comprensión científica sobre cómo funcionan las actitudes y este conocimiento debe integrarse al diseño de cualquier programa ambiental. Incluso los arreglos tecnológicos que intentan cambiar el entorno directamente deben diseñarse para ser coherentes con las actitudes del público, de modo que se asuma el costo, los riesgos y los inconvenientes del arreglo (p.8).

Un claro ejemplo de lo descrito con anterioridad es lo reportado por Ontiveros (2022) en su análisis a la política para reducir las emisiones de ozono en la Ciudad de México. Expone que desde el 2015 la norma que restringía la circulación diaria a los automóviles con más de ocho años de antigüedad, de acuerdo con el Programa de Verificación Vehicular en turno, se derogó por una sentencia emitida por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, permitiendo que nuevamente los automóviles con más de ocho años de uso recobraran la posibilidad de circular todos los días independientemente de si cumplían con los niveles de emisiones de contaminantes señalados en el propio programa. Un año después, en 2016, se activó el Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas (PCAA) en la Zona Metropolitana del Valle de México, a razón, del aumento de contaminación causada por el derogue de la política para la reducción de las emisiones de ozono mediante el programa de verificación vehicular; y para el 2017 se activó por cinco días seguidos el PCAA y se hizo más restrictivo el programa de verificación vehicular (p. 36, 37).

Explica Ontiveros (2022) efectos inesperados y contradictorios a los propósitos de los programas, como el aumento en las ventas de automóviles en la Ciudad de México, es decir, las personas comenzaron a comprar dos autos por hogar para sortear el programa Hoy no circula dónde claramente el auto adicional que se compraba era de mucho menor costo y por consiguiente de mayor antigüedad, lo que hacía más que imposible cumplir con las verificaciones, es decir, los conductores obviaron sustituir el uso de su transporte por algún otro que generase menos emisiones; por consiguiente se provocó un aumento en el uso de autos antiguos, mayor tráfico, y poca reducción de contaminantes, contrario a lo que el programa esperaba de las personas usuarias.

El recorrido histórico de la Educación Ambiental (EA) en México nos ha llevado desde un enfoque basado en la transmisión de conocimientos científicos hacia uno que busca la transformación social para la sustentabilidad. Este cambio ha sido impulsado por tratados, compromisos y acuerdos internacionales como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Sin embargo, la EA en México enfrenta desafíos como el aislamiento de otras áreas del conocimiento y la falta de acciones concretas para promover comportamientos proambientales. Para superar estos retos, es necesario fortalecer la investigación sobre la proambientalidad y aplicar modelos como la Teoría de la Acción Razonada para comprender los factores que influyen en este tipo de comportamiento y desarrollar estrategias efectivas para fomentarlo. La EADS en México tiene un potencial significativo para contribuir a la construcción de un futuro más sostenible. Sin embargo, requiere el compromiso activo de todos los sectores de la

sociedad para lograr un impacto real y duradero. La educación ambiental debe ser un proceso continuo que involucre a todos los actores sociales, desde la infancia hasta la edad adulta, y que promueva la construcción de una ciudadanía ambientalmente responsable y comprometida con el desarrollo sostenible.

## Capítulo 2

### **DISEÑO, APLICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "CONOCIMIENTO Y PERCEPCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LAS ANP DE MORELOS"**

El presente apartado se centra en explicar el desarrollo y la validación de una escala que evalúa las percepciones ambientales de personas en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de Morelos, México. La investigación se enmarca en el contexto de la educación ambiental para el desarrollo sostenible (EADS), con el objetivo de comprender la relación entre las personas y su entorno natural. La escala de proambientalidad se diseña en cuatro módulos. El proceso de validación se lleva a cabo en varias etapas, incluyendo la calibración de ítems, la aplicación de la escala en diferentes contextos y la identificación de factores que explican las percepciones ambientales. Sin embargo, se detectan sesgos en algunos ítems de la escala, lo que lleva a su eliminación. Se identifica la necesidad de ampliar la muestra y evaluar la confiabilidad de la escala para fortalecer su robustez y fiabilidad. Futuras investigaciones son necesarias para ampliar la muestra, evaluar la confiabilidad de la escala y estandarizarla. Estos avances permitirán fortalecer la robustez y la confiabilidad de la escala.

#### **Desarrollo y validación de una escala de proambientalidad**

Dorado et al. (2016) señalan que en 2012 se inició el proyecto de investigación registrado ante la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, por sus siglas CONABIO como "*Diagnóstico del estado de conocimiento que guardan las Áreas Naturales Protegidas (ANP) del estado de Morelos*" en el que se conjuntaron investigadores de las áreas en Ciencias de la Educación y Ciencias Biológicas. En el marco metodológico de este proyecto, como uno de los objetivos particulares, se desarrolló un instrumento en batería.

El instrumento en batería, inicialmente pensado para aspectos de daño ambiental, que se muestra en el Apéndice B consta de los siguientes módulos: Módulo 1. Sociodemográfico (preguntas de identificación personal, así como datos sociodemográficos). Se integra por 27 preguntas con un nivel de medición continuo y categórico. Módulo 2. Escala tipo Likert. Este bloque está conformado por una escala que se encuentra dividida en dos sub-escalas, cada una con 21 ítems (42 en total), con un nivel de medición continuo. La primera subescala mide percepciones ambientales de acciones que se desarrollan u ocurren en la comunidad; la segunda subescala mide el conocimiento y la percepción de aspectos globales que dañan el ambiente. Módulo 3. Preguntas abiertas sobre participación institucional en las comunidades. Este módulo

está conformado por seis preguntas abiertas. Y módulo 4. Reconocimiento de plantas y de animales. Para identificar el grado de conocimiento (1) o desconocimiento (0) de la población de las ANP sobre la biodiversidad presente se elaboró un catálogo de fotografías de animales y plantas propios de la región. En la tabla 1 se describen los módulos del instrumento en batería, nivel de medición y descripción de este.

**Tabla 1**

*Diseño del instrumento Conocimiento y percepción de la Biodiversidad en el Estado de Morelos*

<b>Módulo de la batería</b>	<b>Nivel de medición</b>	<b>Descripción</b>
1. Sociodemográfico	Continuo y categórico	Variables de clasificación para agrupamientos de la población muestra
2. Escalas tipo Likert	Continuo, se asumen con una media: 1: nada, 2: poco, 3: algo, 4: mucho.	Dos sub-escalas: una para valorar lo que ocurre en la comunidad y otra para valorar aspectos que dañan el ambiente
3. Preguntas abiertas	Nominal	Análisis cualitativo*
4. Reactivos de plantas y de animales	Identificación de especies 0-1 mediante presentación a los informantes de fotografías de animales y plantas	Los valores de identificación se presentan en escala de 0 para “no identificado” y 1 para la “identificación correcta”

*Nota.* Recuperada de Dorado et al. (2016)

*Nota\*.* Analisis pospuesto

Para la presente investigación, se empleó exclusivamente el Módulo 2 del instrumento en batería, según se detalla en el apéndice B. Esta elección se fundamenta en la idoneidad del Módulo 2 para alcanzar objetivos de esta tesis. Se respalda, como se detalla mas adelante, por los hallazgos de investigaciones previas que han demostrado la validez, mayormente, de este instrumento; es necesario culminar los procedimientos de confiabilidad y estandarización de la escala para concluir con el circuito de implementación de esta escala. Es pertinente destacar que las diversas fases del proyecto y sus hallazgos, detallados en la tabla 2, han estado estrechamente relacionadas con la evaluación de la validez, confiabilidad y aplicabilidad de la escala en cuestión proporcionando un contexto y base para la presente investigación.

**Tabla 2**  
*Resumen de Métodos de Medición de Validez y Confiabilidad en la escala del módulo 2*

<b>Medición</b>	<b>Tipo</b>	<b>Método</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escala Proambientalidad</b>	
Validez	Contenido (hechos, argumentos teóricos, puede ser multidimensional)	Juicio de expertos o <i>face validity</i>	Se refiere a si el contenido de las variables manifiestas es adecuado para medir el concepto latente que se analiza de acuerdo con la teoría.	Grupo Trópico Seco (CEAMISH-CIBIyC), Dorado et al. (2016), Cuevas (2015) y Gámez (2018)	
	Criterio	Comparación de resultados esperados	Indica cómo el instrumento se relaciona con las medidas ya establecidas y su capacidad de predecir resultados que teóricamente deberían pasar.	Validez predictiva: capacidad del instrumento para anticipar resultados basados en teoría.  Validez concurrente: Medida de relación entre puntajes con factores obtenidos	Soberanes y Barona (2014), López (2016) y Mejía (2018)
	Constructo	AFC	Relacionada con la estructura interna de un instrumento y el concepto que mide multidimensionalmente hablando. Identifica qué ítems se relacionan con qué dimensión (localizarse en una matriz de varianzas y covarianzas).		
<b>Medición</b>	<b>Categoría</b>	<b>Método</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escala Proambientalidad</b>	
	Procedimiento de coherencia externa	Test-retest  Pruebas paralelas de la misma prueba	Utilizan resultados de pruebas acumulativos contra sí mismos como un medio para verificar la confiabilidad de la medida. Comparan dos conjuntos de resultados de pruebas equivalentes pero diferentes.		

Confiabilidad	Procedimientos de coherencia interna.	Técnica de división por mitades Alfa de Cronbach	Se divide la prueba en dos mitades y se comparan resultados. Coeficiente que mide la consistencia interna de una prueba.
		Análisis de ítems	Se analiza cada ítem para determinar si se mide el mismo constructo.
Estandarización para diagnóstico	La versión final del un test, después de cumplir los supuestos de validez y confiabilidad, supone la baremación del instrumento (estandarización). El procedimiento para llegar a la estandarización se puede exponer en dos momentos: la generación de baremos mediante la distribución percentil para seleccionar reactivos en base a sus mínimos y máximos valores y la conversión a <i>dummy</i> variables bajo supuestos de diagnóstico con base en ponderaciones de 0 y 1 para hacer una selección de reactivos representativos. El objetivo es una escala con un menor número de reactivos para poder hacer diagnósticos a partir de un reactivo.		

*Nota.* Elaboración propia con base en Muijs (2004)

El procesamiento y análisis de datos resultados del módulo 2 (sub escalas) fue conducido inicialmente por el Grupo de investigación de políticas educativas del ICE y grupo Trópico Seco (CEAMISH-CIBIyC). Los documentos en donde se presentaron los primeros resultados de la batería, y en particular de las sub escalas fue en los trabajos de Soberanes y Barona (2014) y Dorado et al. (2016), prosiguió en el mismo año el López (2016) y dos años después el de Mejía (2018). El módulo 4, Reactivos de plantas y de animales, se exploró en la tesis de Cuevas (2015) y Gámez (2018).

Los estudios iniciales de Dorado et al. (2016) y Soberanes y Barona (2014) marcaron la fase inicial de la batería, validando el contenido mediante la calibración de ítems del módulo 2 con una muestra de 391 informantes. Este proceso resultó en una lista definitiva de ítems, utilizados en las subescalas del módulo 2, como se detalla en el Apéndice B. Posteriormente, López (2016) aplicó estas subescalas en dos colonias de Cuernavaca, con 123 informantes, y en 2016 los grupos de investigación de políticas educativas del ICE y grupo Trópico Seco (CEAMISH-CIBIyC) aplicaron en 9 áreas naturales protegidas de Morelos, con 489 informantes, contribuyendo así a la validez de criterio y contenido. En 2018, Mejía realizó un re-test en una ANP de Quintana Roo, con 90 informantes, fusionando las subescalas para hablar de una sola escala que mide la proambientalidad.

Un resultado a destacar reportado por Mejía (2018) sobre la escala, es la exposición de cinco factores que explican percepciones ambientales: *daño ecológico, impacto ambiental, actividades proambientales, mancha urbana y daño agrícola*. Estos demuestran la capacidad para evaluar percepciones en las ANP de Morelos. Se encontró necesario eliminar seis ítems de la escala debido a sesgos detectados en ellos: *p30g\_Se utilizan los restos de comida para abono, p30h\_Se realizan campañas de salud, p30p\_Ha aumentado visiblemente el periodo de lluvias, p31p\_Que las fábricas generen basura, p31l\_Tirar basura al aire libre y p31m\_Tirar basura en el agua*. Si bien la eliminación de ítems de la escala de proambientalidad se basó en la identificación de sesgos, es importante considerar las implicaciones de esta decisión.

### **Fortaleciendo la Escala de Proambientalidad: Hacia una herramienta robusta y confiable para la investigación en proambientalidad**

A pesar de los avances significativos realizados por investigadores anteriores, como Dorado et al. (2016) y Soberanes y Barona (2014), así como las contribuciones de López (2016) y Mejía (2018), la muestra utilizada en estos estudios ha sido limitada en tamaño. La ampliación de la muestra permitiría una mayor representatividad de la percepción de la proambientalidad en diferentes contextos y regiones, lo que podría proporcionar una base más sólida para las conclusiones del estudio y una mejor comprensión de la proambientalidad en población abierta. Además, una muestra más grande podría ayudar a abordar posibles sesgos detectados en ítems específicos, como los mencionados por Mejía (2018), al proporcionar una base más amplia para la evaluación y validación de la escala de proambientalidad. En consecuencia, aumentar la muestra fortalecerá la robustez y la fiabilidad de los hallazgos previos y futuros, así como para informar de manera más precisa las políticas y prácticas relacionadas con la proambientalidad.

Aumentar la muestra para examinar la validez y confiabilidad de la escala en diversas poblaciones y contextos podría contribuir a una mejor comprensión de su capacidad para capturar la complejidad y diversidad de la proambientalidad. A pesar de los avances en el proceso de validación de la escala, aún queda pendiente la evaluación de su confiabilidad. La realización de análisis de confiabilidad utilizando técnicas como la prueba de re-test, las pruebas paralelas, la técnica de división por mitades, el coeficiente alfa de Cronbach o el análisis de ítems, tal como lo sugiere Muijs (2004), es fundamental para garantizar la consistencia y estabilidad de la escala en diferentes contextos y poblaciones. Abordar la confiabilidad de la escala podrá asegurar su coherencia y utilidad en la medición de percepciones ambientales en contextos específicos. La atención meticulosa dedicada a las etapas de validación, junto con una evaluación rigurosa de la confiabilidad, permitirá establecer la solidez de la escala de proambientalidad como herramienta para comprender las actitudes y comportamientos proambientales. Asimismo se identificó que a la escala le faltaba llegar al apartado final de un instrumento, la estandarización. Este proceso supone tener un instrumento con un menor número de reactivos con capacidad diagnóstica.

### Capítulo 3 METODOLOGÍA

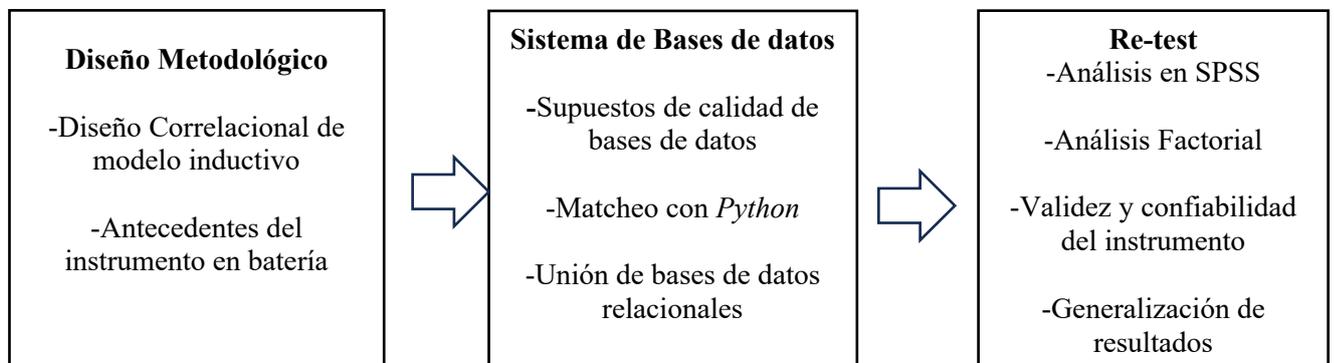
Se utilizó un diseño correlacional con tres bases de datos unidas mediante Python, obteniendo una base final de 670 informantes. Para verificar la consistencia de las respuestas, se aplicó un re-test y se utilizó el Análisis Factorial Exploratorio para identificar nuevos factores relacionados con la proambientalidad.

#### Diseño metodológico

El diseño metodológico que se empleó fue un Diseño Correlacional de modelo inductivo mediante *matcheo* de bases de datos relacionales integrando lenguaje de programación *Python* para supuesto de aumento de muestra y re-test. El diseño, como se muestra en la imagen 7 se desarrolló en tres momentos: 1) Diseño Metodológico (correlacional de modelo inductivo), 2) Sistema de Bases de Datos relacionales (*matcheo*) y 3) Re-test (supuesto de aumento de muestra para validez y confiabilidad).

**Figura 7**

*Esquema de diseño metodológico*



*Nota.* Elaboración propia

La metodología del diseño correlacional de modelo inductivo es el análisis de las iteraciones obtenidas de coeficientes de correlación de Pearson ubicados en una matriz, se busca la imagen de los puntajes (matriz de puntajes de varianzas y covarianzas).

El *matcheo* de bases relacionales indica el ensamblaje de bases de datos relacionadas entre sí, con el propósito de crear un conjunto de datos completo y coherente para el análisis desarrollado, en este caso, el ensamblaje fue con el uso de la herramienta de lenguaje de programación *Python* y el re-test con muestra aumentada tuvo como propósito amplificar la muestra para robustecer resultados, que, con la re

evaluación (re-test) válida o no, los hallazgos iniciales y consistencias en trabajos en que los datos se usaron de forma individual como se mostró en el capítulo anterior.

### **1) Diseño Metodológico: Correlacional de modelo inductivo**

Para Quintanal y García (2012) el diseño correlacional es una metodología de investigación que se utiliza para estudiar las relaciones entre variables, pero también explicar relaciones causa efectos. De tipo inductivo, en el contexto de la presente investigación, se utiliza para analizar cómo diferentes factores, como las actitudes, conocimientos y comportamientos, influyen en la proambientalidad. Este tipo de diseño tiene la ventaja de que permite identificar relaciones entre variables. Los modelos son construcciones teóricas que muchas veces distan de probarse, el modelo de tipo inductivo se desprende de las imágenes obtenidas en el proceso estadístico, aporta nombres transitorios que perfilan a ser un constructo. Un constructo a su vez es una variable anidada que se obtiene de puntuaciones factoriales, pero van más allá del agregado estadístico, da un sentido del comportamiento de variables o ítems con sentido teórico.

Este tipo de diseño se basa en la medición multifactorial, enfoque que utiliza múltiples indicadores para medir un constructo. Un constructo es un concepto abstracto que es complicado observar directamente, como la proambientalidad. Los indicadores, a su vez, son variables que se pueden observar y medir, como las respuestas a preguntas en una encuesta. El diseño correlacional contempla cuatro componentes: en el nivel descriptivo se analizan características de la población, el análisis de situación analiza el contexto de la investigación, análisis interno se analizan las relaciones entre las variables y en el análisis estructural se analiza la estructura de la relación entre variables. Esta tesis corresponde a este último.

El diseño correlacional trabaja con variables del mundo físico y de hechos. Por ejemplo, para Barona (2024) es posible identificar con una pregunta en una valoración del 1 al 5 un hecho del mundo físico. Una pregunta como: ¿Qué tanto se separa la basura? Supone el desdoblamiento de esta dentro de un cuestionario puede originar un módulo con más alternativas para distinguir el mundo, del pensamiento distribuido. Se opta por hacer preguntas de manera indirecta y reiterada (redundancia) planteando otras situaciones y ampliando el rango de opciones para sus opiniones, esto es el sustento de la escala Likert y un tipo de validez que es la de constructo. Las escalas que miden las actitudes deben responder a tres principios de validez: a) jueceo, b) adecuación a la teoría, c) localizarse en una matriz de varianzas y covarianzas (constructo).

### **2) Sistema de Bases de Datos relacionales: *Matcheo***

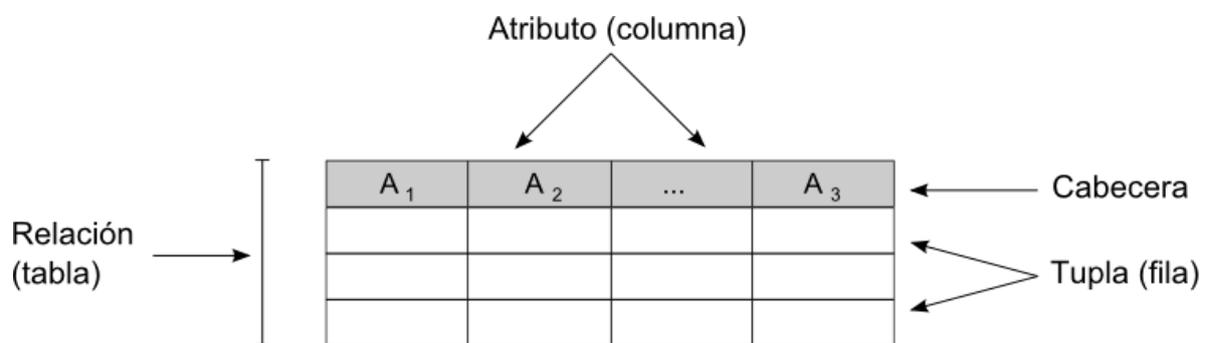
Las bases de datos se unieron mediante una técnica de aprendizaje automático utilizando la herramienta de Python para lo anterior se tuvieron algunas consideraciones como calidad de los datos, duplicaciones y variables. Existen otras técnicas para la

unión de bases de datos, como la unión por variables comunes identificadas en el estudio de Corraliza et al (2008), y por union de identificador único.

En este trabajo se reporta un modelo de bases de datos de tipo conceptual. Este modelo, como se muestra en la figura 8, utiliza los conceptos de: entidades, atributos y relaciones. Una entidad representa un objeto o concepto del mundo real. Un atributo representa alguna propiedad de interés de una entidad. Una relación describe una interacción entre dos o más entidades. En el, todos los datos están estructurados a nivel lógico como tablas formadas por filas y columnas.

### Figura 8

*Base de datos relacional*



*Nota.* Retomada de <https://www.campusmv.es/recursos/post/Disenando-una-base-de-datos-en-el-modelo-relacional.aspx>

Considerando lo expuesto, se implementó un script que englobó las tres bases de datos resultantes de distintas aplicaciones con *Machine Learning* utilizando la librería de *Python*, lo que, de manera correlativa, incrementó el tamaño muestral. La primordial preocupación fue la calidad de los datos (levantamiento), la cual se abordó inicialmente al verificar que la recopilación de las tres bases de datos se realizó utilizando una misma plantilla dentro del programa estadístico SPSS. A pesar de que se empleó el mismo instrumento en conjunto, el procesamiento individual de las bases de datos y los objetivos específicos que las guiaron dieron lugar a registros diversos, provocando discrepancias en filas y columnas. Respecto a la segunda consideración, relativa a la eliminación de duplicados, se realizó una labor preliminar con las bases de datos, con los correspondientes permisos, para asegurar la ausencia de datos duplicados o faltantes. Por último, en cuanto a las variables, se optó únicamente por aquellas pertinentes para el análisis, es decir, los 42 ítems mencionados previamente.

Técnicamente, como se muestra en la figura 9, el desarrollo de esta unión se dio en tres momentos. Como primer paso se accedió al dominio Google colab, plataforma que permite la ejecución del código de Python, seguido se importaron las librerías (conjunto de comandos) *Pandas* y *NumPy*. Después se importaron las bases de datos en

formato csv asegurando que tuvieran el mismo numero de registros para la coherencia, es decir, numero de registro igual a variables.

### Figura 9

*Sección de script filas y columnas para unión de bases de datos*

Row ID	Age	Age	City	City	Age	Gender	State	State	City	Age
4	5.0	99.0	Cuernavaca	Lomas de Ahuatlan	71.0	Hombre	Otro estado de la república	Morelos	Jiltepec	8.0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
87	88.0	99.0	Cuernavaca	La Barona	50.0	Mujer	Otro estado de la república	Morelos	Cuernavaca	5.0
88	89.0	99.0	Cuernavaca	La Barona	48.0	Hombre	Morelos	Morelos	Cuernavaca	48.0
89	90.0	99.0	Cuernavaca	La Barona	40.0	Mujer	Morelos	Morelos	Cuernavaca	40.0
90	91.0	99.0	Cuernavaca	La Barona	47.0	Mujer	Otro estado de la república	Guerrero	Fuera de Morelos	45.0
91	92.0	99.0	Cuernavaca	La Barona	38.0	Mujer	Morelos	Morelos	Cuernavaca	5.0

*Nota.* Captura de pantalla de la plantilla de *google colab* donde se hizo el *script* de las 3 bases de datos y se observa la coincidencia de filas. Se cuenta con todos los permisos correspondientes de los autores ver apéndice A.

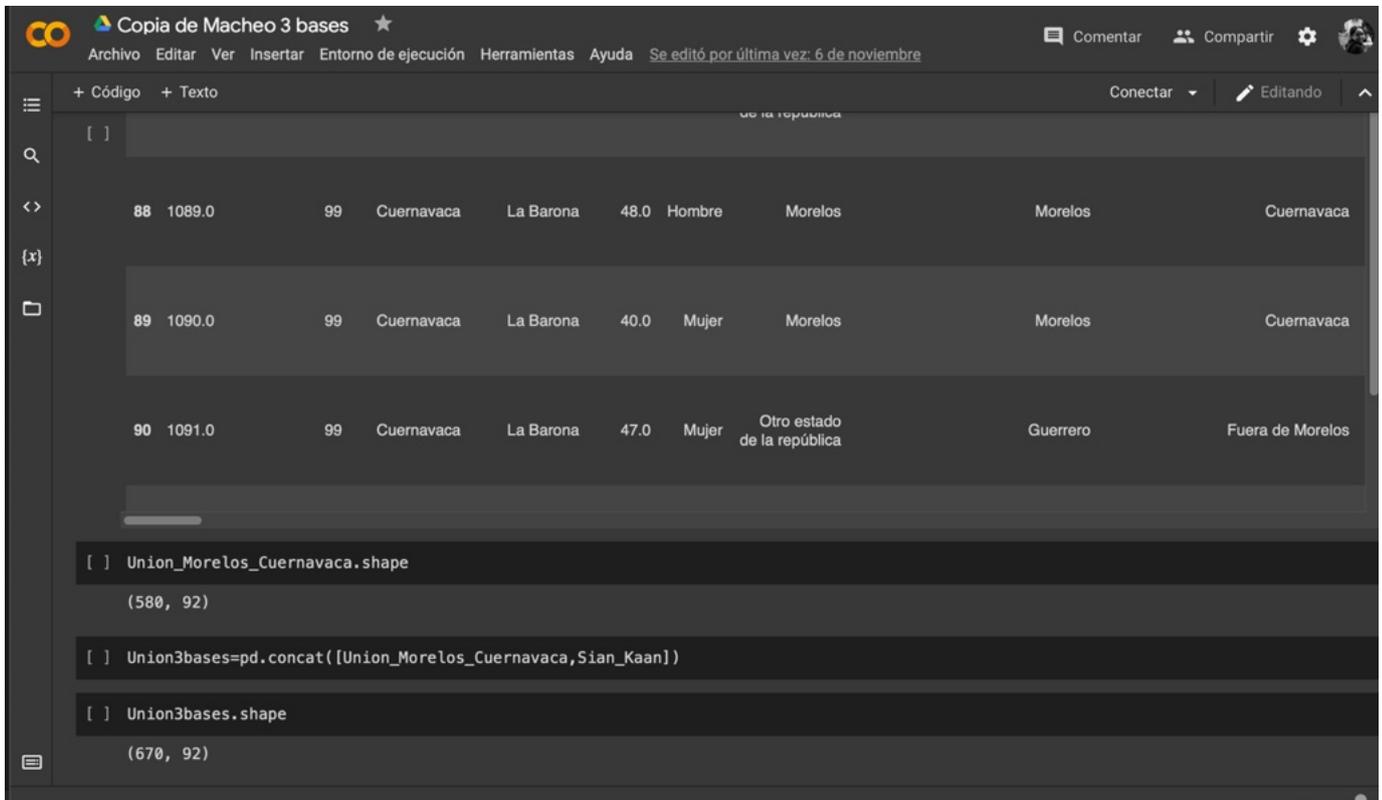
Y el tercer paso fue desarrollar los comandos para que se ejecutara la unión de bases y fuera exportada en formato csv. Como se muestra en la parte inferior de la figura 10 la base resultó con 670 informantes. En la literatura se ubican varias posturas respecto a la muestra y su aumento para mejorar estadísticos. Thompson (2004) señala que el tamaño de la muestra afecta la precisión de todas las estimaciones estadísticas, incluidas las realizadas en los AF, menciona que son al menos 100 informantes por AF para tener valores normalizados. Igualmente comenta que el numero de muestra debe obedecer a la proporción de 10 o 20 personas por ítem, si el tamaño de la muestra es mayor a 150 informantes los factores deben de estar definidos con al menos con 10 ítems sostienen que la muestra para obtener resultados mas confiables el de al menos 300 (p.24).

Para Ho (2006) el tamaño de la muestra, igualmente, debe ser de 100 informantes o más. Una regla básica para él es tener al menos cinco veces más informantes que variables ingresadas al AF. Un rango aceptable para el autor es una proporción de diez informantes a una variable. Si bien un tamaño de muestra de 300 informantes es generalmente un buen punto de partida como se argumentó

anteriormente, un tamaño de muestra superior a 600 (*Mussitu f/s*) informantes puede ser más beneficioso en ciertas situaciones, como la validación de modelos factoriales complejos o análisis factoriales con varios indicadores por factor.

### Figura 10

*Sección de script unión de bases de datos final*



*Nota.* Captura de pantalla de la plantilla de google colab donde se hizo el *script* de las 3 bases de datos y se observa el número total de informantes. 670 informantes con 92 registros (número de filas o variables capturadas).

### C) Re-test con aumento de muestra

Los estudios de tipo re-test son recomendados en investigaciones que incluyen componentes psicométricos y de validación de instrumentos por cuatro razones: confiabilidad, estabilidad temporal, validez de constructo e identificación de cambios en las percepciones de las personas. En este sentido estas son las implicaciones de los estudios multidimensionales o multifactoriales. Los re- test proporcionan información que contribuye a la robustez de resultados previos obtenidos.

En el contexto de la proambientalidad el empleo de esta estrategia se justifica por la necesidad de evaluar la consistencia y estabilidad de las respuestas de los individuos de manera sostenida. Al garantizar la confiabilidad de las mediciones (con una misma prueba) y minimizar la influencia de los factores temporales o aleatorios se

puede analizar con mayor precisión la estabilidad del comportamiento proambiental, un constructo que puede variar según diferentes situaciones o contextos.

El re-test permite observar la evolución del comportamiento proambiental tanto a nivel individual como en su manifestación general a lo largo del tiempo. La validez de constructo se verifica al repetir las mediciones, lo que permite evaluar si estas realmente capturan el comportamiento proambiental. Además, realizar pruebas repetidas facilita el seguimiento de los cambios en dicho comportamiento identificado nuevos factores que influyen la proambientalidad y proporcionan ruta para diseñar intervenciones dirigidas a promover comportamientos sostenibles.

Una vez obtenida la base de datos (formato csv) con 670 informantes como resultado del *matcheo* con *Python* se migró al programa estadístico SPSS para procesarla con Análisis Factorial (AF). Para este estudio se utilizó el AF con un enfoque exploratorio para identificar nuevos factores relacionados con la proambientalidad, confirmar los factores ya establecidos y reorganizarlos en función de sus puntajes.

Para el AF exploratorio se consideran tres pasos: una buena correlación, extracción de factores y la fase de rotación “opcional” como lo mencionan Mateos-Aparicio y Hernández (2020) si el investigador valora que girar los ejes de los factores es plausible mientras se explique mejor su relación con los grupos de variables originales. Cabe destacar que algunos investigadores como Mateos-Aparicio y Hernández (2020) consideran el AF como un método meramente exploratorio, ya que solo extrae la información que proporcionan los datos sin tener ninguna restricción *a priori* sobre la estimación de las cargas factoriales o el número de factores a extraer (p.64).

## Capítulo 4

### RESULTADOS

La estandarización obtuvo una escala final de 31 reactivos con capacidad diagnóstica. La replicación del modelo con una muestra aumentada derivada del big data y herramientas de machine learning identificó 5 factores: *Daño ecológico, Mancha urbana, Actividades Proambientales, Desmonte y Problemas socioambientales*. Se conservaron cinco factores como los reportados por Mejía (2018) dos de ellos cambiaron de nombre derivado de la reorganización de los ítems. Los reactivos previamente eliminados por sesgo cobraron sentido teórico en el nuevo arreglo. Los resultados evidencian la robustez de la escala y la importancia de considerar un mayor número de informantes.

#### **Estado actual de la escala de proambientalidad: estandarización para diagnóstico**

El presente apartado se divide en dos momentos: estandarización y replicación del modelo. Para el primer momento se identificó que a la escala le faltaba la baremación del instrumento (estandarización) esta se hizo con la muestra reportada por Mejía (2018). El procedimiento para llegar a la estandarización se puede exponer en dos momentos: la generación de baremos mediante la distribución percentil para seleccionar reactivos en base a sus mínimos y máximos valores y la conversión a *dummy* variables bajo supuestos de diagnóstico con base en ponderaciones de 0 y 1 para hacer una selección de reactivos representativos. Y para el segundo momento se replicó el análisis con la base aumentada derivada del *big data* y herramientas de *machine learnig*.

Pérez (2021) y Gómez (2019) mencionan que por convención los baremos que se usan en el área estadística son: bajo, medio y alto, con una distribución de mínimos y máximos dentro de los percentiles 30 y 70, aunque si la variabilidad de los reactivos es nula se puede maximizar o minimizar hacia los extremos, por ejemplo, con los percentiles 20 y 80. Se subraya que, en este procesamiento, no lineal, se bareman todos los reactivos de la escala pese a que estos se hayan depurado con anterioridad por sesgo psicométrico, esto con el propósito de maximizar el rango de respuestas. En total, como se muestra en la tabla 3 se baremaron los 42 reactivos de la escala de proambientalidad y los 5 índices de factores. En este caso el objetivo de generar baremos a los resultados de la escala de proambientalidad aplicadas ANP's del estado de Morelos fue obtener rangos de respuesta (nivel bajo de proambientalidad, nivel medio de proambientalidad y nivel alto de proambientalidad).

**Tabla 3***Baremos generados para cada reactivo de la escala de proambientalidad*

Pregunta	Ítem	Percentil	Distribución			Baremo			
			Mínimo	P	P	Máximo	Bajo	Medio	Alto
P.30	A. Se separa el plástico de los restos de comida	30/70	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
	B. Se organizan para limpiar caminos y otros espacios que puedan utilizar todos	30/70	1	1	2	4	1	2	de 3 a 4
	C. Se realizan zanjas para prevenir incendios	30/70	1	1	2	4	1	2	de 3 a 4
	D. Se capta y almacena el agua de lluvia	30/70	1	1	2	4	1	2	de 3 a 4
	E. Se reutiliza el plástico	30/70	1	1	2	4	1	2	de 3 a 4
	F. Se reusa el papel	30/70	1	1	2	4	1	2	de 3 a 4
	G. Se utilizan los restos de comida para abono	30/70	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
	H. Se realizan campañas de salud	30/70	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	I. Se han ampliado los caminos	30/70	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
	J. Se utilizan animales de la zona para comer	30/70	1	1	2	4	1	2	de 3 a 4
	K. Se genera más basura	30/70	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	L. Hay incendios forestales provocados	30/70	1	1	2	4	1	2	3 a 4
	M. Hay incendios forestales accidentales	30/70	1	1	2	4	1	2	de 3 a 4
	N. Han aumentado los lugares	30/70	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4

	desmontados (sin hierba)								
	O. Ha aumentado la venta de terrenos para la construcción	30/70	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	P. Ha aumentado visiblemente el periodo de lluvias	30/70	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
	Q. Se han creado nuevos caminos	30/70	1	1	2	4	1	2	de 3 a 4
	R. Ha disminuido el nivel del agua del río, manantial, pozo, presa u otros	30/70	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	S. Ha aumentado el nivel del agua del río , manantial, pozo, presa u otros	15/85	1	1	2	4	1	2	de 3 a 4
	T. Ha aumentado el número de viviendas	30/70	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	U. Ha disminuido el periodo de lluvias	30/70	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
	A. Quitar la hierba del monte para sembrar	20/60	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
P.31	B. Que haya muchas personas viviendo en una sola comunidad	30/70	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	C. Generar basura	5'/15	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	D. Quitar la vegetación para construir casas	15'/25	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	E. Talar árboles	5'/15	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	F. Quemar terrenos para sembrar	15/40	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
	G. Usar fertilizantes	5/25	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
	H. Que el ganado paste de manera libre	30/70	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4

	30/70	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
I. Tener aves de corral de manera libre (gallinas, guajolotes, patos, etc.)								
J. Cazar animales	10/35	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
K. Usar artículos desechables (pañales, bolsas, trastes, envases, etc.)	5/10	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
L. Tirar basura al aire libre	5/10	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
M. Tirar basura en el agua	2/7	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
N. Quemar basura	4/10	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
O. Que se construyan fábricas y minas	5/15	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
P. Que las fábricas generen basura	2/15	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
Q. Que haya montones de tierra de desecho luego de haberles extraído el metal de las minas	15/30	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
R. Construcción de supermercados	20/60	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4
S. Construcción de fraccionamientos	10/40	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
T. Venta de terrenos de las áreas naturales protegidas	5/25	1	1	3	4	1	de 2 a 3	4
U. Incendios forestales	5/10	1	2	3	4	de 1 a 2	3	4

*Nota.* Elaboración propia a partir de la base de datos ANP de Morelos con el permiso de la autora. Se cuenta con todos los permisos correspondientes de los autores.

### Dummy variables

Para este último momento de la estandarización del instrumento se recurrió a la asignación de *dummy* variables. Estas sirven para ingresar datos no numéricos

transformados a modelos de regresión. En un modelo de regresión, estos valores se pueden representar mediante variables que contiene valores como 1 u 0 que representan el presencia o ausencia del valor categórico.

Para este proceso, tabla 4, se procedió a asignar lo valores de 0 y 1 después de estimar su desviación estándar vía puntaje directo, el 0 fue para los reactivos que tuvieron menos del 50% de porcentaje distribuido entre los baremos medio y bajo y el 1 para aquellas que rebasaban el 50% de porcentaje en el baremo alto de proambientalidad. Los puntajes se pueden leer como 0 = ausencia de proambientalidad y 1= presencia de proambientalidad.

**Tabla 4**

*Generación de Dummy variables*

Factor	Ítem	Coeficiente de variación			Dummy variable	
		Bajo	Medio	Alto	0	1
DAÑO ECOLÓGICO	p31e_Talar árboles	8.42%	12.32%	79.26%		1
	p31d_Quitar la vegetación para construir casas	16.26%	18.11%	65.64%		1
	p31c_Generar basura	6.56%	11.68%	81.76%		1
	p31f_Quemar terrenos para sembrar	20.70%	20.50%	58.80%		1
	p31o_Que se construyan fábricas y minas	8.75%	17.71%	73.54%		1
	p31j_Cazar animales	14.94%	20.75%	64.32%		1
	p31k_Usar artículos desechables	7.02%	11.98%	80.99%		1
	p31n_Quemar basura	4.935	7.19%	87.89%		1
	p31q_Que haya montones de tierra de desecho luego de	17.14%	17.79%	65.08%		1
	p31u_Incendios forestales	6.04%	6.88%	87.08%		1
	p31tVenta de terrenos de las áreas naturales protegidas	6.92%	20.13%	72.96%		1
	p31bQue haya muchas personas	34.59	28.51%	30.90%		1

	viviendo en una comunidad				
	p31g Usar fertilizantes	6.90%	33.26%	59.83%	1
	p31a Quitar la hierba del monte para sembrar	28.03%	39.33%	32.64%	1
	p30o Ha aumentado la venta de terrenos para la construcción	47.26%	27.64%	25.11%	1
	p30n Han aumentado los lugares desmontados (sin hierba)	34.12%	47.85%	18.03%	1
	p30t Ha aumentado el número de viviendas	31.66%	30.57%	37.77%	1
IMPACTO AMBIENTAL	p30r Ha disminuido el nivel del agua del río, manantial, pozo presa u otros	51.22%	25%	23.94%	0
	p30k Se genera más basura	30.48%	31.73%	37.79%	1
	p30L Hay incendios forestales provocados	54.75%	16%	29%	0
	p30m Hay incendios forestales accidentales	53.45%	27.62%	18.93%	0
	p30u Ha disminuido el periodo de lluvias	41.55%	39.86%	18.60%	1
	<i>p30c Se realizan zanjas para prevenir</i>	<i>64.29%</i>	<i>12.28%</i>	<i>23.44%</i>	<i>0</i>
	p30b Se organizan para limpiar caminos y otros espacios que puedan utilizar todos	43.45%	29.31%	27.23%	1
	<i>p30j Se utilizan animales de la zona para comer</i>	<i>44.78%</i>	<i>27.72%</i>	<i>27.51%</i>	<i>1</i>
ACTIVIDADES PRO AMBIENTALES	p30d Se capta y almacena el agua de lluvia	62.76%	16.67%	20.58%	0
	p30i Se han ampliado los caminos	42.25%	25.48%	32.27%	1

	p30aSe separa el plástico de los restos de comida	34.02%	54.64%	11.34%	1	—
	p30qSe han creado nuevos caminos	55.12%	23.75%	21.13%	0	
	p30fSe reusa el papel	62.45%	22.61%	14.94%	0	
	p30eSe reutiliza el plástico	47.30%	26.14%%	26.56%%	1	
	p30sHa aumentado el nivel del agua del río, manantial, pozo, presa u otros	71.39%	14.93%	13.68%	0	
MANCHA URBANA	p31sConstrucción de fraccionamientos	15.93%	40.04%	44.03%	1	
	p31rConstrucción de supermercados	33.96%	27.29%	38.75%	1	
DAÑO AGRICOLA	p31hQue el ganado paste de manera libre	37.34%	37.97%	24.69%	0	
	p31iTener aves de corral de manera libre (gallinas, guajolotes, patos, etcétera)	44.21%	35.95%	19.83%	0	
	p30G. Se utilizan los restos de comida para abono	44.93%	44.10%	10.97%	0	
OTRAS	p30H. Se realizan campañas de salud	44.19%	40.46%	15.35%	0	
	p30P. Ha aumentado visiblemente el periodo de lluvias	37.87%	44.26%	17.87%	0	
	p31L. Tirar basura al aire libre	4.97%	5.56%	88.44%	1	
	p31M. Tirar basura en el agua	2.07%	7.64%	90.29%	1	
	p31P. Que las fábricas generen basura	4.45%	10.81%	84.75%	1	

*Nota.* Elaboración propia. Los reactivos que se eliminaron fueron los siguientes: P30H, P30P, P30G, P31I, P31R, P31R, P30O, P30R, P30M, P30, P30R, P30M, P31D, P31F,

P30C, P30J, P30Q, P30F. Se cuenta con todos los permisos correspondientes de los autores.

Un criterio para la eliminación de reactivos, como ya se mencionó fue mediante asignación de valores de 0 y 1 a los reactivos de la escala (*dummy variables*), otro criterio fue mediante contenido (especificidad del reactivo como hecho consumado, pero sin sentido de una valoración) y pertinencia de casos (adecuación por frecuencias). En la tabla 5 se explica descriptivamente las implicaciones de los valores 1 y 0 que corresponden al criterio por *dummy variable*.

**Tabla 5**

*Explicación valores 0 y 1*

Ejemplo de reactivos	Valor <i>Dummy</i> variables	Justificación
<i>p30p Ha aumentado visiblemente el periodo de lluvias</i>	0	Ausencia de proambientalidad
<i>p30eSe reutiliza el plástico</i>	1	Presencia de proambientalidad

*Nota.* Elaboración propia.

Después de la eliminación de los reactivos mencionados, P30H, P30P, P30G, P31I, P31R, P31R, P30O, P30R, P30M, P30, P30R, P30M, P31D, P31F, P30C, P30J, P30Q, P30F, se observa en la tabla 6 la propuesta de escala estandarizada final. Los valores con un asterisco son algunos reactivos que pasaron a una segunda fase de revisión dado su poca especificidad (de tipo general), la versión final de la escala, después todos los procesos descritos con anterioridad, pasó de ser de dos sub escalas que en suma contaban con 42 reactivos a una versión a la que se le puede llamar escala en su totalidad y consta de 31 reactivos.

**Tabla 6**  
*Escala propuesta*

Cambios que ocurren en la comunidad		Nada	Poco	Regular	Mucho
¿Con que frecuencia consideras que los siguientes aspectos suceden en tu comunidad?					
1	Se organizan para limpiar caminos y otros espacios que puedan utilizar todos				
2	Se capta y almacena el agua de lluvia				
3	Se han ampliado los caminos				
4	Se separa el plástico de los restos de comida				
5	Se reutiliza el plástico				
6	Ha aumentado el nivel del agua del río , manantial, pozo, presa u otros				
7	<i>Faltan servicios (agua, drenaje)*</i>				
8	<i>Se pavimentan calles*</i>				
9	<i>Se fraccionan lotes (terrenos)*</i>				
10	<i>Se controla el drenaje (aguas residuales)*</i>				
11	Han aumentado los lugares desmontados (sin hierba)				
12	Ha aumentado el número de viviendas				
13	Se genera más basura				
14	Hay incendios forestales provocados				
15	Ha disminuido el periodo de lluvias				
Cambios que ocurren en lo general		Nada	Poco	Regular	Mucho
¿En qué medida consideras que los siguientes aspectos dañan al ambiente?					
16	Talar árboles				
17	Generar basura				
18	Que se construyan fábricas y minas				
19	Usar artículos desechables (pañales, bolsas, trastes, envases, etc.)				
20	Quemar basura				

---

21	Venta de terrenos de las áreas naturales protegidas
22	Usar fertilizantes
23	Construcción de fraccionamientos
24	Construcción de supermercados
25	<i>Las plantas tienen nuevas plagas*</i>
26	<i>Se usan plaguicidas*</i>
27	Que el ganado padece de manera libre
28	Tener aves de corral de manera libre (gallinas, guajolotes, patos, etc.)
29	Tirar basura al aire libre
30	Tirar basura en el agua
31	Que las fábricas generen basura

---

*Nota.* Elaboración propia. Los reactivos marcados con un (\*) al final representan aquellos que requieren ser modificados debido a la estructura del reactivo y su comportamiento. Se cuenta con todos los permisos correspondientes de los autores.

### **Replicación de análisis factorial**

Cuando se habla de propiedades psicométricas de un test de acuerdo con Cohen (2007) se hace referencia a la confiabilidad y validez. Para los estudios cuantitativos la confiabilidad se obtiene únicamente por el control del error de medida y la validez, esta puede ser de tres tipos: jueceo por expertos, validez de contenido (teoría) y validez de constructo (convergente y divergente); los trabajos antes mencionados, siguieron esa lógica psicométrica, la cual incluyó aspectos que van desde el diseño de los ítems, la prueba piloto, hasta una fase final de estandarización.

Para la presente investigación se parte de tres bases de datos que en total suman 702 informantes, la de López (2016) y las dos reportadas por Mejía (2018), y además de las bases de datos, los argumentos expuestos en los trabajos donde subrayan la importancia del diseño del módulo 2, primero, por el tipo de medición y segundo, porque identifica patrones de percepción general de las problemáticas ambientales. En la tabla 7 se explican las aplicaciones de la escala.

**Tabla 7**  
*Aplicaciones de las dos sub escalas*

Fecha	Lugar	Descripción	Número de informantes por aplicación
2016	3 Colonias de la ciudad de Cuernavaca Morelos.	Lomas de Ahuatlán, Centro y Antonio Barona	N=123
2016	9 Áreas Naturales Protegidas del estado de Morelos.	REBIOSH (Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla), Sierra Monte Negro, Las Estacas, El Texcal, Cerro de la Tortuga, Barranca de Chapultepec, Los Sabinos, Santa Rosa y COBIO (Corredor Biológico Chichinautzin, Lagunas de Zempoala y Parque Nacional el Tepozteco)	N=489
2018	1 Área Natural Protegida de Sian Ka`nn, Quintana Roo.	Reserva de la Biosfera de Sian Ka`nn en el Estado de Quintana Roo (Cozumel, Felipe Carrillo Puerto y Tulum)	N= 90
Total de informantes:			Total : 702*

*Nota.* Elaboración propia.

*Nota.* \*El total de informantes que se expone representa el total capturado en bruto, en procedimientos subsecuentes las bases se fueron depurando por propias omisiones de los informantes, encuestadores o capturistas (datos/valores perdidos). Se cuenta con todos los permisos correspondientes de los autores (ver apéndice A).

Escala en su conjunto confiable por que todas las preguntas rebasan .790 (deben ser mayores a .500). Existe relación y sentido en el marco de una temática ambiental y su percepción. En la tabla 8, la matriz de varianzas y covarianzas (AF) covariación fue nula, los factores que se identificaron fueron: Daño ecológico, Mancha urbana, Actividades Proambientales, Desmonte y Problemas socioambientales. Lo cual abona a la confiabilidad. Estos componentes a modo de imagen se describen en la tabla 8.

**Tabla 8**  
*Réplica análisis factorial*

<i>NOMBRE</i>	<i>ÍTEM</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b><i>Daño ecológico</i></b>	<i>p31lTirar basura al aire libre</i>	0.799				
	<i>p31mTirar basura en el agua</i>	0.78				
	<i>p31nQuemar basura</i>	0.639				
	<i>p31eTalar árboles</i>	0.628	0.312			
	<i>p31uIncendios forestales</i>	0.498				
	<i>p31pQue las fábricas generen basura</i>	0.444	0.357			
	<i>p31jCazar animales</i>	0.427	0.362			
	<i>p31fQuemar terrenos para sembrar</i>	0.42	0.327			
	<i>p31kUsar artículos desechables (pañales, bolsas, trastes, envases, etcétera)</i>	0.401	0.332			
	<i>p31cGenerar basura</i>	0.393	0.238			-0.217
	<b><i>Mancha urbana</i></b>	<i>p31sConstrucción de fraccionamientos</i>		0.789		
<i>p31rConstrucción de supermercados</i>			0.782			
<i>p31tVenta de terrenos de las áreas naturales protegidas</i>		0.241	0.56			

	<i>p31o</i> Que se construyan fábricas y minas	0.407	0.524	
	<i>p31q</i> Que haya montones de tierra de desecho luego de haberles extraído el metal de las minas	0.318	0.484	
	<i>p31g</i> Usar fertilizantes		0.436	
	<i>p31b</i> Que haya muchas personas viviendo en una comunidad		0.424	0.262
<b>Actividades Proambientales</b>	<i>p30g</i> Se utilizan los restos de comida para abono		0.831	
	<i>p30a</i> Se separa el plástico de los restos de comida		0.814	
	<i>p30c</i> Se realizan zanjas para prevenir		0.743	0.259
	<i>p30d</i> Se capta y almacena el agua de lluvia		0.57	
	<i>p30o</i> Ha aumentado la venta de terrenos para la construcción		-0.255	0.707
	<i>p30n</i> Han aumentado los lugares desmontados (sin hierba)			0.679
<b>Desmante</b>	<i>p30t</i> Ha aumentado el número de viviendas			0.62
	<i>p30r</i> Ha disminuido el			0.598

<b>Problemas socioambientales</b>	<i>nivel del agua del río, manantial, pozo, presa u otros</i>			
	<i>p30mHay incendios forestales accidentales</i>	0.328	0.506	
	<i>p30LHay incendios forestales provocados</i>	0.339	0.477	-0.252
	<i>p30eSe reutiliza el plástico</i>			0.658
	<i>p30fSe reusa el papel</i>			0.563
	<i>p30iSe han ampliado los caminos</i>	0.228	0.232	0.563
	<i>p30hSe realizan campañas de salud</i>			0.535
	<i>p30qSe han creado nuevos caminos</i>		0.333	0.456
	<i>p30pHa aumentado visiblemente el periodo de lluvias</i>	0.228		0.449
	<i>p30bSe organizan para limpiar caminos y otros espacios que puedan utilizar todos</i>	0.37	-0.213	0.380

*Nota.* Elaboración propia con datos obtenidos por el grupo de investigación de políticas educativas ICE y grupo Trópico Seco (CEAMISH-CIBIyC y Trópico Seco).

*Nota.* Base de datos usada ANP de Morelos 480 informantes.

*Nota.* Los reactivos con letra color rojo representan los eliminados por sesgo en la tesis de Mejía (2018), los sombreados en gris aquellos que resultante de la réplica se identificaron con sesgo.

El *daño ecológico* se presenta como el impacto negativo y significativo que las actividades humanas o eventos naturales ocasionan en el medio ambiente. Este impacto altera el equilibrio natural de los ecosistemas, afectando la biodiversidad, la calidad del aire, el agua y el suelo. La *mancha urbana* se refiere a la expansión descontrolada de las ciudades hacia áreas naturales o rurales, sin una planificación adecuada. Esta expansión genera impactos negativos en el medio ambiente, tales como la pérdida de ecosistemas, la fragmentación de hábitats, la contaminación ambiental, la proliferación de problemas sociales y la disminución de la calidad de vida. Las *actividades proambientales* son acciones o prácticas realizadas por individuos, comunidades, organizaciones o gobiernos con el objetivo de proteger, conservar y restaurar el medio ambiente. Estas actividades pueden incluir: reciclaje, reducción del consumo de energía y agua, uso de transporte sostenible, reforestación, limpieza de áreas verdes, participación en campañas de sensibilización ambiental y apoyo a iniciativas de conservación.

El *desmonte* se identifica en la eliminación de la cubierta vegetal de un terreno, generalmente con fines agrícolas, ganaderos o de construcción. Esta práctica tiene consecuencias ambientales, como la erosión del suelo, la pérdida de biodiversidad, la desertificación y la emisión de gases de efecto invernadero. Y los *problemas socioambientales* surgen de la interacción entre las actividades humanas y el medio ambiente, afectando tanto al bienestar social como a la salud ambiental. Estos problemas pueden incluir la pobreza, la desigualdad social, la contaminación ambiental, la deforestación, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Abordar los problemas socioambientales requiere un enfoque integral que considere las dimensiones sociales, económicas y ambientales.

La varianza total explicada 43.15%, tabla se muestra en la tabla 9. Se identifican 5 factores nuevamente, donde se explica el más bajo con 1.75 % de la varianza (factor 5) y el más alto con 5.27% de la varianza (factor 1). La prueba de KMO arrojó un valor significativo de 0.754. El análisis que se siguió en el programa estadístico SPSS siguió el método de extracción por componentes principales con rotación *varimax*. Se decidió que la extracción fuera de 5 componentes a extraer

**Tabla 9**

*Varianza total explicada del nuevo modelo*

	Total	% de varianza	% acumulado
1	5.27	15.5	15.5
2	3.388	9.964	25.464
3	2.258	6.64	32.104
4	2	5.882	37.986
5	1.756	5.163	43.15

*Nota.* Elaboración propia

La varianza total explicada por los factores extraídos es del 43.15%. Si bien este valor es lejano al 52.03% recomendado por Vallejo (2013), el autor argumenta que esto se debe a la forma en que se elaboraron los ítems. En lugar de enfocarnos en la presencia de "ítems organizados en una matriz de valores positivos verdaderos", podemos verlo como una oportunidad para explorar la complejidad de las variables involucradas. Efectivamente, algunos ítems pueden tener puntuaciones negativas al compararse con otros. Un ejemplo sería un ítem que mide la tala de árboles (aspecto negativo) frente a otro que mide la separación de residuos de comida (aspecto positivo). Estas puntuaciones contrastantes evitan que se invalide a ninguno de los ítems, reflejan diferentes dimensiones dentro del análisis.

Las direcciones negativas, en lugar de ser un problema, pueden aportar información valiosa. Sin embargo, es cierto que pueden afectar la varianza total explicada por los factores. En este caso, el análisis factorial extrajo 11 factores, aunque se reconoce que incumplió con el criterio de tener al menos tres ítems por factor. Adicionalmente, el autor menciona que los factores carecían de coherencia teórica. Esto puede ser una señal para reevaluar la selección de ítems y la metodología del análisis. En la tabla 10 se muestran los puntajes del alfa de Cronbach

**Tabla 10**  
*Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido*

Componente	Coeficiente alfa			
<i>Daño ecológico</i>	<i>0.797</i>			
	Estadísticas de total de elemento			
Ítem	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	<i>Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido</i>
p31LTirar basura al aire libre	33.33	13.389	.592	.768
p31mTirar basura en el agua	33.27	14.080	.539	.777
p31nQuemar basura	33.34	13.727	.523	.775
p31eTalar árboles	33.43	12.885	.588	.765
p31uIncendios forestales	33.35	13.873	.440	.783
p31pQue las fábricas generen basura	33.34	14.181	.420	.786

p31jCazar animales	33.68	12.759	.434	.788
p31fQuemar terrenos para sembrar	33.80	12.187	.452	.790
p31kUsar artículos desechables (pañales, bolsas, trastes, envases, etcétera)	33.43	13.602	.438	.784
p31cGenerar basura	33.38	13.970	.451	.782
<i>Mancha urbana</i>		<i>0.747</i>		
	Estadísticas de total de elemento			
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
p31sConstrucción de fraccionamientos	19.76	12.837	.647	.669
p31rConstrucción de supermercados	19.94	12.898	.600	.681
p31tVenta de terrenos de las áreas naturales protegidas	19.25	15.187	.471	.716
p31oQue se construyan fábricas y minas	19.13	16.199	.446	.725
p31qQue haya montones de tierra de desecho luego de haberles extraído el metal de las minas	19.33	15.440	.409	.728
p31gUsar fertilizantes	19.47	15.495	.369	.737
<i>p31bQue haya muchas personas viviendo en una comunidad</i>	<i>19.88</i>	<i>15.107</i>	<i>.334</i>	<i>.749</i>
<i>Desmante</i>		<i>0.680</i>		
	Estadísticas de total de elemento			

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
p30oHa aumentado la venta de terrenos para la construcción	11.00	10.842	.481	.613
p30nHan aumentado los lugares desmontados (sin hierba)	11.31	11.119	.450	.625
p30tHa aumentado el número de viviendas	10.58	11.675	.401	.642
p30rHa disminuido el nivel del agua del río, manantial, pozo, presa u otros	11.24	11.070	.425	.634
p30mHay incendios forestales accidentales	11.87	12.828	.358	.656
p30LHay incendios forestales provocados	11.69	12.086	.345	.660
<i>Act.Proam.</i>	.778			
	Estadísticas de total de elemento			
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
p30gSe utilizan los restos de comida para abono	5.33	5.153	.713	.650
p30aSe separa el plástico de los restos de comida	5.12	5.249	.719	.648
p30cSe realizan zanjas para prevenir	5.83	6.571	.532	.750

p30dSe capta y almacena el agua de lluvia	5.69	6.719	.394	.817
---	------	-------	------	------

*Nota.* Elaboración propia

La escala, pese a que fue pensada para cuestiones de daño ambiental inicialmente, al analizarla por componentes, hay reactivos que tiene un comportamiento diferente en factores que resultaron de este trabajo, esto es propio de los modelos correlaciones de tipo inductivo.

La línea de trabajo ambiental, iniciada con el diseño de la escala y sus posteriores aplicaciones, como se detalla en el capítulo dos, tuvo como objetivo validar y fortalecer los supuestos previos. La revisión y ajuste de los ítems, lejos de ser un problema, se convirtió en un catalizador para buscar esta validación. En lugar de enfocarnos en la "eliminación de ítems", se vió como una oportunidad para refinar la escala y asegurar que cada reactivo esté fundamentado en una sólida base teórica, además de los agregados estadísticos.

Al ampliar la muestra con estudios de diferentes contextos y aplicar técnicas de aprendizaje automático, se enriquece el análisis y la validación de los supuestos. En resumen, la línea de trabajo ambiental ha sido un proceso continuo de mejora y validación, impulsado por la búsqueda de una comprensión más profunda de las variables involucradas.

## Conclusiones

La elaboración de esta tesis en colaboración con diversas disciplinas y áreas de conocimiento resaltó la naturaleza multifactorial del problema ambiental. Esta visión permitió abordar la problemática desde múltiples ángulos y proponer soluciones conjuntas que integren diferentes perspectivas. Esta investigación fue posible gracias a la colaboración del departamento de Planeación y Desarrollo de la UAEM, quienes facilitaron el proceso de emparejamiento de bases de datos, y de las personas que participaron en el desarrollo y validación de la escala de medición, quienes generosamente cedieron sus derechos para contribuir al avance del conocimiento en esta área.

La tesis destacó la importancia de incorporar nuevos paradigmas de investigación en el campo de la educación ambiental. La integración de herramientas como el big data, que permite analizar grandes volúmenes de información, y el *machine learning*, que facilita la identificación de patrones en datos complejos, ofrece nuevas posibilidades para comprender y abordar los desafíos socioambientales. En este estudio, estas herramientas se utilizaron con fines metodológicos para aumentar el tamaño de la muestra y fortalecer la validez y confiabilidad del instrumento de medición.

La investigación argumentó la visión tradicional que fragmenta el problema ambiental en áreas de estudio y propuestas aisladas. Se propuso que la percepción ambiental, entendida como la actitud y el comportamiento de las personas frente a los problemas ambientales, debe ser un concepto transversal que atraviese las fronteras disciplinarias. Independientemente de la propuesta tecnológica que se implemente, la clave para el éxito radica en la comprensión y el abordaje de la percepción ambiental de los individuos.

El contexto actual, marcado por la urgencia de atender desafíos socioambientales cada vez más complejos, se demanda un replanteamiento y fortalecimiento de las estrategias educativas en materia de proambientalidad. La educación ambiental debe permear todas las esferas de la sociedad, promoviendo la adopción de conductas responsables y sostenibles en todos los ámbitos de la vida. La presente argumentó sobre la necesidad de una educación ambiental transformadora que trascienda los enfoques tradicionales y abrace la complejidad de los desafíos socioambientales actuales. La colaboración multidisciplinaria, la incorporación de nuevos paradigmas de investigación, el enfoque transversal de la percepción ambiental y el replanteamiento de las estrategias educativas son elementos clave para avanzar hacia una sociedad más sostenible y responsable con el medio ambiente.

La investigación aportó que la validez y confiabilidad de los instrumentos de medición son aspectos fundamentales para la obtención de resultados confiables. En este sentido, a modo de prospectiva, se debe continuar las investigaciones que profundicen en estos aspectos, permitiendo validar las decisiones metodológicas tomadas y fortalecer la solidez de los circuitos de investigación.

Asimismo, se recomienda que más investigadores interesados en el campo puedan usar la escala para realizar estudios de tipo diagnóstico, siguiendo la lógica de la estandarización, o incluso estudios de tipo correlacional o ex post facto. Este tipo de instrumentos puede ser utilizado en estudios multidisciplinarios, como aquellos que combinan educación con ciencias cognitivas para identificar mediadores cognitivos o estudiar los efectos de la proambientalidad en el cerebro y el aprendizaje. También se puede diagnosticar conductas proambientales que promuevan el autocuidado. De esta manera, se abre un abanico de posibilidades al traspasar las barreras disciplinarias y considerar la intención humana como un buen predictor de conductas.

### **Prospectiva del estudio**

En el marco de esta línea de investigación, se propone un enfoque prospectivo que integre de manera más profunda los aspectos multidimensionales y multifactoriales en futuros estudios. Esto permitirá obtener una comprensión de los fenómenos ambientales en estudio. Es crucial establecer técnica y conceptualmente lo que se propone medir, definiendo con precisión las escalas y dimensiones, seleccionando instrumentos adecuados y considerando a los diferentes actores involucrados. Además, se recomienda

priorizar los estudios multifactoriales para validar la estructura conceptual y factorial de los instrumentos de medición, y posteriormente realizar estudios confirmatorios predictivos para identificar nuevos patrones y relaciones entre las variables.

Los beneficios de este enfoque son múltiples. Permite una comprensión más profunda y completa de los fenómenos ambientales, facilita la identificación de relaciones complejas entre variables y contribuye al desarrollo de soluciones más efectivas y duraderas a los problemas ambientales. La integración de enfoques multidimensionales y multifactoriales en futuros estudios fortalecerá esta línea de investigación, generando conocimiento más sólido y relevante. En particular, la incorporación del enfoque multinivel permitirá analizar la influencia de factores en diferentes niveles de la estructura social y ambiental, proporcionando una comprensión completa de las causas y consecuencias de los problemas ambientales.

Es fundamental reconocer que lo ambiental no se limita a la protección de la naturaleza, sino que abarca una amplia gama de aspectos interrelacionados que impactan en el bienestar individual y colectivo. El cumplimiento de las normas ambientales es esencial para garantizar la protección del medio ambiente y la salud pública. El cuidado de la propia salud física y mental está estrechamente vinculado al cuidado del medio ambiente. Fomentar una cultura ambiental responsable implica promover valores, actitudes y comportamientos que contribuyan al cuidado ambiental.

En el marco de esta línea de investigación, se propone un enfoque prospectivo que complemente los estudios cuantitativos con investigaciones cualitativas para profundizar en la comprensión de las dimensiones ambientales desde la perspectiva de los diferentes actores involucrados. Los métodos cualitativos permiten explorar en profundidad las experiencias, percepciones y significados que los actores atribuyen a las dimensiones ambientales una de ellas la participación. Al dar voz a los diferentes actores, se pueden identificar múltiples perspectivas y comprender las complejidades que subyacen a los fenómenos ambientales.

La investigación se basa en un supuesto de modelo inductivo, permitiendo explorar los sistemas de cognición complejos que subyacen a la proambientalidad. Esto abre nuevas vías para comprender las motivaciones, valores y creencias que influyen en las actitudes y comportamientos proambientales. Se reconoce que la EADS no es un concepto puramente teórico o práctico, sino un constructo que requiere de psicoeducación para su activación.

Esta perspectiva permite abordar el conocimiento residual que los individuos poseen sobre la EADS y cómo este puede ser utilizado para promover comportamientos proambientales. Esta línea de investigación se posiciona como pionera en México, al menos, al abordar la EADS desde un enfoque novedoso y riguroso que combina métodos cualitativos y cuantitativos, análisis inductivo y la consideración de la EADS como un constructo psicoeducativo.

## Referencias

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). La influencia de las creencias sobre la actitud y el comportamiento. *Human Attitude Change*, 8, 179-221.
- Abrahamsson, V., & Lindström, T. (2019). La proambientalidad y la actitud general: Un estudio empírico. *Journal of Environmental Psychology*, 64, 101314.
- Barona, C. (2020). Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible: Agenda para un campo de estudio traslacional. CIByC. <https://www.youtube.com/watch?v=tQxkgeMcFVw>
- Barona, C. (2024). ¿Qué es la medición multidimensional? Seminario “Liderazgo municipal en el control sostenido del dengue en Cuernavaca, Morelos, México” UAEM-INSP.
- Bernstein, J., & Szuster, B. (2018). The new environmental paradigm scale: reassessing the operationalization of contemporary environmentalism. <https://doi.org/10.1080/00958964.2018.1512946>
- Bello, O. (2021, 9 de mayo). Análisis de Componentes Principales: Maximización de Varianza [Video de YouTube]. Omar Bello. <https://www.youtube.com/watch?v=4-z79-a-e2Y>
- Bruun, J. (2002). Knowledge, Action, and Pro-environmental Behaviour. *Environmental Education Research*, 8:3, 325-33. <https://doi.org/10.1080/13504620220145474>
- Cuevas, G. (2015). Conocimiento y percepción en áreas naturales protegidas del estado de Morelos con especial énfasis en la biodiversidad vegetal. (Biólogo). [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de Morelos]. Biblioteca central UAEM.
- De Groot, J. I. M., & Steg, L. (2010). Relationships between value orientations, self-determined motivational types, and pro-environmental behavioral intentions. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 368-378. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.04.002>
- Dorado, O. Arias, D., Patiño, J., Soberanes, J., López, K. & Barona, C. (2014). Una exploración multidimensional de los temas de la educación ambiental en una localidad de Morelos. En Barona, C. y Soberanes, J. (2014). *Una mirada de la investigación educativa actual de los problemas de la educación básica en Morelos*. Instituto de la Educación Básica del Estado de Morelos (IEBEM).
- Gámez, M. (2019). *Análisis del conocimiento del uso de plantas y animales en habitantes de áreas naturales protegidas en Morelos: una visión desde la educación ambiental*. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma del Estado de Morelos] <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/718>
- Gifford, R., Steg, L., & Abrahamsson, V. (2018). La proambientalidad como variable independiente o consecuencia de la actitud general: Una revisión crítica y una agenda de investigación futura. *Journal of Environmental Psychology*, 58, 12-20
- González, E., Arias, M. (Coord.) (2015). La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México, 2002- 2011. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Hawcroft, L. & Milfont, T. (2009). The use and abuse of the new environmental paradigm scale over the last 30 years: A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*. 30, 2, 143-158 <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.10.003>

- Heberlein, T. (2012). *Navigating environmental attitudes*. Oxford University Press.  
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199773329.001.0001>
- Holmgren, J. (2020). *Designing resilient landscapes*. Routledge.
- UNESCO. (2021). *Global Education Monitoring Report: Education in a changing world*. UNESCO.
- Ho, R. (2006). *Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS*. Taylor & Francis Group. ISBN 1-58488-602-1
- López, K. (2016). *Análisis del comportamiento pro-ambiental con especial énfasis en residuos sólidos urbanos en tres colonias de la Ciudad de Cuernavaca Mor*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de Morelos]. Biblioteca central UAEM.
- Lovelock, J. (2009). The Earth is not Gaia. *Gaia: The living Earth*, 1, 45-55.
- Bronfman, N., Cisternas, P. y López-Vázquez, E. (2018). A Study on the Environmental Behaviour of Chilean Citizens. Preventing Health and Environmental Risks in Latin America. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73799-7>
- Mendoza, I., & Rodríguez, O. (2021). Percepción social del cambio climático en estudiantes de Bachillerato Técnico en Jiutepec, Morelos, México. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad* Vol. 4. ISSN 2697-3510
- Mejía, T. (2018). *Las percepciones ambientales de los habitantes de las áreas naturales protegidas: un modelo analítico de educación ambiental para la conservación*. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma del Estado de Morelos]  
<http://riaa.uaem.mx/xmlui/handle/20.500.12055/720>
- Mateos-Apaicio, G. & Hernández, A. (2021). *Análisis multivariante de datos. Como buscar patrones de comportamiento en BIG DATA*. Ediciones piramide. ISBN: 978-84-368-4398-9
- Mehmood, U. (2021). Contribution of renewable energy towards environmental quality: The role of education to achieve sustainable development goals in G11 countries. *Renewable Energy*. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.06.118>
- Muijs, D. (2004). *Doing Quantitative Research in Education with SPSS*. SAGE Publications.  
<https://doi.org/10.4135/9781446287989>
- Nisbet, E. C., Mooney, C., & Hart, M. (2018). La proambientalidad como consecuencia de la actitud general: Un estudio longitudinal. *Environmental Science & Technology*, 52(10), 5969-5977.
- Kemp, R., Parto, S., & Azadi, H. (2019). Rethinking the transition to sustainability: A socio-technical systems perspective. *Environmental Development*, 31, 100459.
- Kollmuss, A. & Agyeman, J. (2002) Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8:3, 239-260. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Könnecke, S., Böhm, G., & Bamberg, S. (2020). La proambientalidad y la actitud general: Un análisis metaanalítico. *Nature Human Behaviour*, 4(10), 1339-1348.
- Kroesen, M., Handy, S. & Chorus, C. (2017). Do attitudes cause behavior or vice versa? An alternative conceptualization of the attitude-behavior relationship in travel behavior modeling. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 101, 2017. 190-202, ISSN 0965-8564, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.05.013>.

- Krettenauer, T. & Lefebvre, J. (2021). Beyond subjective and personal: Endorsing pro-environmental norms as moral norms. *Journal of Environmental Psychology* 76 (2021) 101644 . <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101644>
- Kurusu, K. (2015). *Pro-environmental Behaviors*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-4-431-55834-7>
- Páramo, P. (2016). Reglas proambientales: una alternativa para disminuir la brecha entre el decir-hacer en la educación ambiental. <https://doi.org/10.1016/j.sumps.2016.11.001>
- Pajares, M. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Perkins, D. (2020). La proambientalidad y la actitud general: Un marco teórico. *Frontiers in Psychology*, 11, 572032.
- Ostrom, E. (2010). Governing complexity: Balancing autonomy and control. *Public Administration Review*, 70(3), 487-507. DOI: [10.1126/science.1172133](https://doi.org/10.1126/science.1172133)
- Ontiveros, M. (2022). Análisis de la política para reducir las emisiones de ozono en la ciudad de México. En experiencias latinoamericanas de análisis organizacionales y políticas públicas locales. Fondo editorial REMINGTON. <https://doi.org/10.22209/9789585379763>
- Quintanal, J. & García, B. (Coord.). (2012). *Fundamentos básicos de metodología de la investigación educativa*. ISBN: 978-84-9023-721-2
- Ribes, E. (2000). Las psicologías y la definición de sus objetos de conocimiento. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 26, 367-383.
- Sawitri, D., Hadiyanto, H., & Sudharto. P. (2014). Pro-Environmental Behavior from a Social Cognitive Theory Perspective. *Procedia Environmental Sciences* 23 (2015) 27 – 33. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.01.005>
- Stevenson, R. (2007). Schooling and environmental education: Contradictions in purpose and practice. *Environmental Education Research - ENVIRON EDUC RES*. <https://doi.org/10.1080/13504620701295726>
- Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behavior: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>
- Terao, T. & Funatsu, T. (2021). *Origins and Evolution of Environmental Policies*. Edward Elgar Publishing. <http://dx.doi.org/10.4337/9781800378827>
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: understanding concepts and application*. American Psychological Association. ISBN 1-59147-093-5
- Vallejo, P. (2013). *El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios*. Universidad Pontificia Comillas, Madrid.
- Van der Werf, Y., & Steg, L. (2018). La proambientalidad, la actitud general y la acción prosocial: Un modelo de mediación. *Journal of Applied Psychology*, 103(6), 813-827.
- Wang, X., Berman, E., Chen, D., & Xu, J. (2020). Shaping pro-environmental attitudes among public service trainees: an experimental study, *Environmental Education Research*, 27:2, 295-311, DOI: [10.1080/13504622.2020.1822295](https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1822295)
- UNESCO. (2020). *Educación no formal, desarrollo sostenible y la Agenda de Educación 2030*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375308>

- Zárate, R.; Beltrán, I.; Becerra, L. (2023). A Retrospective Approach to Pro-Environmental Behavior from Environmental Education: An Alternative from Sustainable Development. *Sustainability* 2023, 15, 5291. <https://doi.org/10.3390/su15065291>
- Zhong, Q. & Shi, G. (2020). Environmental Consciousness in China: Change with Social Transformation. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2014-0-04069-5>

## Apéndices

### Apéndice A. Solicitud de permisos

Cuernavaca, Morelos 10 de noviembre de 2021

A quien corresponda:

Por medio de la presente autorizo a la Mtra. Edén Victoria Nájera Merino estudiante del programa de Doctorado en Educación generación 2020 con matrícula 10021780 usar la datos (base de datos SPSS) generados durante el desarrollo de la tesis de maestría "**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO PRO-AMBIENTAL CON ESPECIAL ÉNFASIS EN RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN TRES COLONIAS DE LA CIUDAD DE CUERNAVACA, MORELOS**" por la Mtra. Karime Lopez para los fines que se consideren pertinentes y con los debidos protocolos de citación y créditos al autor que corresponden.



Atentamente  
Dr. Oscar Dorado



Atentamente  
Dra. Dulce M. Arias

## Apéndice B. Instrumento en Bateria “Conocimiento y Percepción de la biodiversidad de las ANP del estado de Morelos”



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD



Solicitamos su valiosa cooperación para contestar la presente encuesta que tiene como objetivo conocer el estado de conservación de tu comunidad. Esta encuesta es anónima y confidencial, por lo que le pedimos responder con sinceridad.

Folio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### MODULO 1

1.- Nombre del Área Natural Protegida			2.- Nombre del municipio			3.- Localidad		
4.- Edad _____			5.- Sexo: Mujer _____ Hombre _____			6.- ¿Dónde naciste? _____		
7.- ¿En qué lugar viviste antes de llegar a esta zona? (País, localidad, municipio)			8.- ¿Hace cuánto tiempo vives en esta zona?			9.- Estado civil (soltero, casado, viudo, divorciado)		
						10.- No. De hijos: _____		
11.- Vive en una vivienda:	Sí	No	12.- La vivienda cuenta con:	Sí	No	13.- En tu casa ¿Cómo obtienen el agua?	Señala con una X	
a) Propia			a) Drenaje conectado a la tubería pública			a) De la tubería conectada a la red pública		
b) Rentada			b) Drenaje con desecho hacia una fosa séptica			c) De una tubería conectada a otra vivienda		
d) Prestada			c) Tubería que desemboca en una barranca			e) Se acarrea de otra vivienda		
14.- ¿Cuántas personas habitan la vivienda?			d) Tubería que desemboca en un río o manantial			f) De un pozo		
15.- ¿Cuántos cuartos tiene la vivienda?			e) Otro (especifique)			g) De un río, manantial, laguna o presa		
						h) Otro (especifique)		

1

16.- ¿Cuál es el combustible que <u>más</u> usa para cocinar o calentar agua?	Señala con una X	17.- ¿De qué material es la <u>mayor</u> parte de su casa?	Señala con una X	18.- ¿A qué te dedicas? Mencione solo la <u>actividad principal</u> .	Señala con una X	
a) Gas de cilindro o tanque		a) Lámina de cartón		a) Agricultura		
b) Gas Natural-Tubería		b) Lámina de asbesto o metálica		b) Ganadería y crianza		
c) Leña		c) Carrizo, Bambú, Palma		c) Carpintería		
d) Carbón		d) Madera		d) Construcción		
e) Electricidad		e) Adobe		e) Comercio		
f) Otro combustible		f) Tabique, ladrillo, cantera, block, piedra, cemento o concreto		f) A estudiar		
				g) Al hogar		
				h) Otro (especifique) _____		
19.- Cuentas con alguno de los siguientes artículos o servicios	Señala con una X	20.- ¿Existen construcciones de industria, Agrícolas o Forestales en su comunidad?	Sí	No	21.- En los últimos tres años ¿En dónde ha trabajado? Sólo elija una opción	Señala con una X
a) Lavadora		a) Ingenio			a) En el lugar donde vivo	
b) Refrigerador		b) Empacadora de frutas o verduras			b) En otra comunidad	
c) Estufa de gas		c) Aserradero			c) En otra ciudad	
d) Horno de microondas		d) Vivero Forestal			d) En otro estado	
e) Teléfono fijo (en casa)		e) Alguna otra construcción			e) Otro (cuál)	
f) Internet		f) Otro (especifique)			f) No trabajo	
g) Celular		22.- En caso de tener agua conectada a la red pública señale cuantos días a la semana llega el agua	Señala con una X		23.- ¿Participas en alguno de los siguientes programas?	Señala con una X
h) Televisión		Diario			a) Programa de Empleo Temporal (PET)	
i) Automóvil		Dos Veces por semana			b) Programa de Conservación para el Desarrollo de Sostenible (PROCODES)	
j) Radio		Una vez por semana			c) Unidades de Manejo Ambiental (UMA)	
k) Computadora		Dos veces al mes			d) En algún otro programa relacionado con el cuidado del ambiente ¿Cuál?	
		No tengo agua conectada a la red pública			d) En ninguno	

2

24.- En tu casa ¿Tienen animales de crianza?	Sí	No	25.- ¿Tienes derecho a servicios de salud?	Señala con una X	26.- Señala cuál es tu nivel de estudios	Completa	Incompleta
En Corral			Seguro Popular		Primaria		
Libre			ISSTE		Secundaria		
			IMSS		Preparatoria		
			Otro		Licenciatura		
27.- ¿Qué sucede con la basura de tu comunidad?				Señala con una X	Posgrado		
a) Se tira en un basurero de la comunidad					No tengo estudios		
b) Se quema					28.- ¿Cuenta con servicio de luz eléctrica?	Sí _____	No _____
c) Se entierra					29.- Aproximadamente ¿A cuánto ascienden los ingresos familiares?	Señala con X	
d) Se tira en un terreno baldío							
e) La recoge un camión							
f) Se recicla, se reusa, etc...							
					a) Menos de 3000 pesos al mes		
					b) De 3001 a 6000 pesos al mes		
					c) De 60001 a 9000 pesos al mes		
					d) De 9001 a 12 000 pesos al mes		
					e) De 12001 a 15 000 pesos al mes		
					f) Más de 15 000 pesos al mes		

3

### Módulo 2

Instrucciones: Lee las preguntas de los siguientes cuadros y señala con una X la opción que consideres adecuada. A continuación le voy a leer algunas oraciones, por favor, conteste pensando qué tanto suceden estos aspectos en su comunidad. (Nota para el entrevistador: después de leer cada oración recuérdale al informante las opciones de respuesta: Nada, poco, regular y mucho)

30.- ¿Con qué frecuencia consideras que los siguientes aspectos suceden en tu comunidad?	Nada	Poco	Regular	Mucho
A. Se separa el plástico de los restos de comida				
B. Se organizan para limpiar caminos y otros espacios que puedan utilizar todos				
C. Se realizan zanjas para prevenir incendios				
D. Se capta y almacena el agua de lluvia				
E. Se reutiliza el plástico				
F. Se reusa el papel				
G. Se utilizan los restos de comida para abono				
H. Se realizan campañas de salud				
I. Se han ampliado los caminos				
J. Se utilizan animales de la zona para comer				
K. Se genera más basura				
L. Hay incendios forestales provocados				
M. Hay incendios forestales accidentales				
N. Han aumentado los lugares desmontados (sin hierba)				
O. Ha aumentado la venta de terrenos para la construcción				
P. Ha aumentado visiblemente el periodo de lluvias				
Q. Se han creado nuevos caminos				
R. Ha disminuido el nivel del agua del río, manantial, pozo, presa u otros				
S. Ha aumentado el nivel del agua del río, manantial, pozo, presa u otros				
T. Ha aumentado el número de viviendas				
U. Ha disminuido el periodo de lluvias				

4

Por favor, de lo que le voy a leer, ¿Me puede decir en qué medida considera que los siguientes aspectos dañan el ambiente? (Nota para el encuestador: Leer las opciones de respuesta después de leer cada oración)

31.- ¿En qué medida consideras que los siguientes aspectos dañan el ambiente?	Nada	Poco	Regular	Mucho
A. Quitar la hierba del monte para sembrar				
B. Que haya muchas personas viviendo en una sola comunidad				
C. Generar basura				
D. Quitar la vegetación para construir casas				
E. Talar árboles				
F. Quemar terrenos para sembrar				
G. Usar fertilizantes				
H. Que el ganado padezca de manera libre				
I. Tener aves de corral de manera libre (gallinas, guajolotes, patos, etc.)				
J. Cazar animales				
K. Usar artículos desechables (pañales, bolsas, trastes, envases, etc.)				
L. Tirar basura al aire libre				
M. Tirar basura en el agua				
N. Quemar basura				
O. Que se construyan fábricas y minas				
P. Que las fábricas generen basura				
Q. Que haya montones de tierra de desecho luego de haberles extraído el metal de las minas				
R. Construcción de supermercados				
S. Construcción de fraccionamientos				
T. Venta de terrenos de las áreas naturales protegidas				
U. Incendios forestales				

5

### **MÓDULO 3**

A continuación le haré algunas preguntas, por favor, mencione palabras como poco, mucho, regular, etc.

32.- A su comunidad ¿Han venido personas o grupos a darles apoyo para sembrar, para organizar proyectos y/o mejorar su comunidad? ¿De dónde? ¿Quiénes?

33.- ¿Ha participado en alguna actividad o proyecto relacionado con el cuidado del medio ambiente? Cuénteme qué hizo Usted

34.- ¿Han venido a darles pláticas sobre cuidado del ambiente? ¿De qué les hablan?

35.- ¿Ha visto cambio en el monte en los últimos 10 años? Deme ejemplos, por favor

36.- ¿Piensa que en su comunidad hay más o menos animales de monte que hace 10 años? ¿A qué cree que se deba?

37.- ¿Cuál es el tipo árbol (especie) que más aprovechan en su comunidad? Y ¿Para qué lo usan?

6

**MÓDULO 4**

1. Coatí o tejón		
2. Carpintero		
3. Mapache		
4. Quebrantahuesos		
5. Yaguarundí u onza		
6. Gato Montes		
7. Cacomixtle		
8. coyote		
9. Tlacuache		
10. cardenalito		
11. teporingo		
12. jaquimilla		
13. pájaro vaquero		
14. gallinita de monte		
15. ajolote		
16. reloj		
17. escorpión		

7

1. Amate amarillo		
2. Ayoyote		
3. Bonete		
4. Cacaloxuchitl		
5. Cazahuate		
6. Copal		
7. Coachalalate		
8. Coatecomate		
9. Guaje rojo		
10. Huamúchil		
11. Tepeguaje		
12. Guayacan		
13. Tecolhuixtle		
14. Tepemexquite		
15. Venenillo		

8



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

“Evolución Mediante la Educación”

## ACTA DE DICTAMEN DE TRABAJO DE TESIS

Las y los integrantes de la Comisión Revisora del Trabajo de Tesis Doctoral titulado: **Implicaciones de estudios multidimensionales relacionados con Proambientalidad: entre el diagnóstico, la confiabilidad y la validez** que presenta la candidata a Doctora en Educación: **Edén Victoria Nájera Merino**, quien realizó su investigación bajo la Dirección del Dr. César Barona Ríos, después de haber revisado la tesis, otorgan el dictamen siguiente: **APROBADA**

Observaciones: **Ninguna**

Cuernavaca, Morelos, a 14 de diciembre de 2023

DIRECTOR(A) DE TESIS	DR. CESAR BARONA RIOS
LECTOR(A)	DR. RICARDO PÉREZ MORA
LECTOR(A)	DRA. MARICARMEN ABARCA ORTIZ
LECTOR(A)	DR. JOSE CARLOS AGUIRRE SALGADO
LECTOR(A)	DR. JOSE ANTONIO GUERRERO ENRIQUEZ
LECTOR(A)	DRA. MABEL OSNAYA MORENO
LECTOR(A)	DRA. DULCE MARIA ARIAS ATAIDE





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**CESAR BARONA RIOS | Fecha:2024-06-13 09:00:01 | FIRMANTE**

lWnNrFPvsCFAlnjE0YQK6iP92BE+fg0H1mGcKj0kVGlc1aGJITw7MiElvurnu/FMQbLYdEHs9SPZy6kjkS3RpW8IHGYZB07+qdkyX7+eYQ2vYP1dY5yUqjuglOG7Mfv/QD7KV+RcweajWa50ajjK28bTpmQssQD8f2S3clPeQCXkf4DElr4nNbgEZ5FYkOLEQTeHUdaz/P4oajrxSGksHR+C/Xt55tdAkM5hqCbhJzzOKjy3AfnZIA/zwF8C/V8S/bkQ5gUT5st9FTrFRWUHydiOiFgYZnq/1NxEPnMvypDQn3KLB5Mw0ML1ScB+uTlyG/3SsYDNEJ2NITUA==

**MARICARMEN ABARCA ORTIZ | Fecha:2024-06-13 09:17:35 | FIRMANTE**

GErW9AgCuZ5cZTgUnyZi9C1YFdcYKypziZumKy3D78s222wPKUR/aKIBHkJFwBH6CJRUIooaO3SJcm49uWdo0r2kydfFgGLXJwgMFKL/EUWK+VLwB/kDWPkvCXswljPm4ox4zKUhiTrrP7q0HtXAlz623pM+lKTHFW+GHFN9f9sbCSXvBpWEkPeqWtHmV4Wvy57f6smMw1tjVMbVyuGEXYXH5EOpaCA/TYNLbTv2We5gkzOqTg17uwytffEE4acT2Dm0KlPpOpOfFeb1n7uVUsptwnl1tKQmftbsJiffAI2YxkKqwIQ1x8ectzU6EJhQXuyucEXo8rWYkVou8Q==

**MABEL OSNAYA MORENO | Fecha:2024-06-13 10:11:07 | FIRMANTE**

ZmcsZJuqWlxiMb16zJ8sEC9vyMeWtd6QvIh5TS5ymB8bUBkpwzQB9UXDmh1ddJirePDM3TYe6f8GHwH7KAQ+gR4KpgvrTnAQqRgWWcfGKzsYJ/gyoJR+yRBbfCdMU2IFtaLFm0eYmAECOQmWXoDwA47qar10iXPfH6cl1chjU6+ammUj18LAE/qAVKC+/M/JROUhg1z6d6cSIZXGL3/WVCbja9pF7O1M0Rtp6cl7SFx+9qC3P8wkHmbkLfsn+HETK2ioUf64Kiy0Z6AUyzDS81wVcdRznYCDXfOXXH6pLo0foYWLLeRCZ4E89hwNh8Mi0JuKG2BrMBh9pd+BeQ==

**JOSE CARLOS AGUIRRE SALGADO | Fecha:2024-06-13 10:14:22 | FIRMANTE**

iYWyPumt5GvouMEvhRul7cxQ0u0ineDIHD2NcClXaUcTkdGZc7I58LQMD0vynXiItaCz9zbRmEs+hEPTVVK0t4u/QHWB3U1h13TgWcvKTunDC+ht+RVBI0MzknPWe/WQb1m74f42vk5ESgDYsF2UoEzW08H9aCDYnaWbK6q2lueJkFYRtnMILkl/4yRfL8VnCAZ6ZhfZMR18y+lypA14SqNb3zwagrSodEg4W3Z/ZozgkKYcZziSuy5ZJSMenMHPKvnbvzYeS9Jpw+ZJ9L4AO3F1fcd0Dfx017GGReNhGK53RfOUh91xJv21e7WOOHJblbWuBzmNUns1aCibhZlw==

**DULCE MARIA ARIAS ATAIDE | Fecha:2024-06-13 10:53:53 | FIRMANTE**

FxTygZsYK/vybd61eg74HGQr/fh9dKNFjvdi8mtVVMtt2e6a7UPoD99vR0pM+X4Zfhf7Nhx60aPaJilDMMh84onAUko8mHv4XDZXSX3R6LDoPxoOdyZaU5HC4IEVAnW7ucylAB1xTRbPlwVeMzhsPSoisIDMMI9NT53hU5RKUR8RNjvfUaiQwoqlcGUsIHgQp7urKnrR4efa68UnhNaGmK30B/dIrt3pCmliw7wRjgQhH4zhXfYFhHy+QvU9wx9AC8Rwtq7WrdJfz5/1w4hyguUdmLUJKNCVG7K5dUQH7U6k4SS5JUkzledmdTptSQ1u/4ftsVM1NT6Cfe5yZbA==

**JOSE ANTONIO GUERRERO ENRIQUEZ | Fecha:2024-06-13 13:02:36 | FIRMANTE**

k6ChYCAF026l5FNSjd01DowE/xDdHTAo1cVNBVA13rTuR9ke5wkmGUp+IBjmnB9Cgu0HKUBZVU2AKUFm3SIRAG+/jE7S8irGOkKpJDO8OM8C/GzDNjNvcBNFscgZrvrMfcsM8HR6TUw92qRci5KPZ4fvwPFsmD2VP/ndFjReX+1KaFdYVIR0dBdGYvIRal3FJs/aT7bqlR4mequJdc/x2G/Z9e8L3gx6KzL911GLIPC01Ga/fwEp+KjEGtvonSzsOIV/4qiHgvxk3ASK4p8aJQm54VD5e2Md3fwKybDquXx1v2Xm+7xA4QIK32573Xc9L3Th77Gjgm/CBHDnuA==

**RICARDO PÉREZ MORA | Fecha:2024-06-13 17:04:25 | FIRMANTE**

raWmoLR0EWCEPugySng7+TC4DsBVxo3KayYPgludKc+SbiA+0HwGEO96ZAEJHNPr3qY9+jOi1QweypQZnKwZGmwHqDwj01cYhTbEJv6axlc39AD0e5/cpKgQKquHq+eB4Q0qPMQKVQTPw+ayxOLrdgaVpeCR5QCpYXUnX9a4UATUi26fGx4uQqUob1w9vo5b8OOLmQxADgWc6r3CzYiTOtyB5TZOoebAWvSXDEJANixkZfTfMSa0ZaP5Q6d9dmnAiMNfgJewjwzab55asz1EEBP9KGTMPc0QIF/ORPIDFPZ+yo+CRODbockOD6aqHuAePM3wvB88Rpt1hESA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



yo3KE9FCR

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/UY2PNgyo5Ne6IX0wsEhmc9oezltuDFb>



UAEM  
RECTORÍA  
2023-2029