

# **ECOLOGÍA DEL APRENDIZAJE FUNDAMENTADA EN INVESTIGACIÓN DENTRO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE “BASES BIOLÓGICAS DEL COMPORTAMIENTO”**

Guadalupe Villalobos Monroy

Doctora en Pedagogía. Coordinadora del Doctorado en Estudios para el Desarrollo Humano de la Universidad Autónoma del Estado de México. [gvillalobosm@uaemex.mx](mailto:gvillalobosm@uaemex.mx)

Recibido: 29 de enero 2025.  
Aceptado: 17 de marzo 2025.

## Resumen

El objetivo de este trabajo es compartir el resultado del diseño y aplicación de una ecología de aprendizaje fundamentada en la investigación realizada como parte de las actividades de la unidad de aprendizaje “Bases biológicas del comportamiento” de la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad Autónoma del Estado de México. Se trata de una experiencia didáctica en el aula que facilita el aprendizaje de los estudiantes, tiene un enfoque cualitativo de carácter descriptivo. Para su diseño y aplicación, se siguió la metodología del Modelo Abeja propuesta por Pedroza y Reyes (2021) referente a la ecología del aprendizaje basada en la investigación. Los estudiantes desarrollaron

habilidades básicas como búsqueda de información en bases de datos, bibliotecas digitales, *blogs*, utilizando distintos dispositivos y aplicaciones como Canva, Genially, YouTube; aprendieron a utilizar el sistema de citación APA y a trabajar de forma colaborativa con asesoría de su profesora, quien facilitó su aprendizaje.

Palabras clave: Investigación, ecología del aprendizaje, educación superior, trabajo colaborativo, competencias.

### Abstract

The objective of this work is to share the result of the design and application of a learning ecology based on research carried out as part of the activities of the learning unit “Biological Basis of Behavior” of the Bachelor’s Degree in Social Work at the Autonomous University of the State of Mexico. This is a classroom-based didactic experience that facilitates student learning and has a qualitative, descriptive approach. For its design and application, the Bee Model methodology proposed by Pedroza and Reyes (2021) regarding the ecology of research-based learning was followed. Students developed basic skills such as searching for information in databases, digital libraries, and blogs, using different devices and applications such as Canva, Genially, and YouTube; they learned to use the APA citation system and to work collaboratively with the advice of their professor, who facilitated their learning.

Keywords: Research, learning ecology, higher education, collaborative work, competencies.

### Introducción

Los cambios que ha experimentado la educación superior debido a los avances en la ciencia y la tecnología han propiciado transformaciones en las formas de enseñar y aprender. En la actualidad existen experiencias concretas de enseñanza-aprendizaje que ofrecen la oportunidad de introducir diferentes estrategias, dispositivos, herramientas didác-

ticas y tecnológicas acordes con las necesidades o exigencias para que los estudiantes universitarios se inserten con mayor facilidad en el mercado laboral.

Además de estos cambios, la pandemia por Covid-19, suceso que conmocionó a todos a nivel mundial en el 2020, también trastocó las trayectorias vitales personales y comunitarias, cuyas consecuencias fueron lamentables en algunos ámbitos, como el sanitario, el relativo a las interacciones sociales y otros. En este proceso surgieron aprendizajes forzados, sobre todo en algunos núcleos poblacionales que no estaban preparados para enfrentar cambios en las nuevas formas de comunicación, convivencia, trabajo en casa, teletrabajo, compras en línea y, por supuesto, en la educación a distancia.

Las ecologías del aprendizaje tienen varias décadas de aplicación en los distintos niveles educativos, y existen experiencias concretas que nos muestran las ventajas de su utilización. En este trabajo se presenta un caso concreto de una ecología del aprendizaje basada en la investigación con estudiantes que cursan la unidad de aprendizaje “Bases biológicas del comportamiento” de la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). Para ello, se siguió la metodología del Modelo Abeja, propuesta por Pedroza y Reyes (2021). La intención es presentar el resultado del diseño y de la aplicación de dicha ecología de aprendizaje.

El artículo se integra por cuatro apartados. En el primero se aborda la conceptualización de la ecología del aprendizaje, sus principios y características. El segundo apartado da cuenta de la ecología del aprendizaje basada en la investigación, sus antecedentes y ventajas. El tercer apartado se refiere a la metodología y aplicación de la EABI y en el cuarto y último apartado se aborda el análisis de resultados y la discusión.

## **I. Conceptualización de la ecología del aprendizaje**

La ecología se encarga del estudio de las interacciones entre las personas y el medio ambiente; es decir, contempla la coexistencia con otros seres vivos presentes en un área o región determinada.

La idea de retomar la estructura y el significado de la ecología en el ámbito de aprendizaje representa la propuesta de mirar la realidad de una manera integral, considerando los contextos que rodean a los estudiantes y que influyen en sus posibilidades de aprendizaje. Sin duda, las interacciones entre los actores de la comunidad universitaria con la mediación de tecnologías del conocimiento y tecnologías del aprendizaje generan formas de pensar, hacer y aprender (Martínez-Rodríguez et al., en Barrera *et al.*, 2021).

En el paradigma de la sostenibilidad, Pedroza (2021) concibe el aprendizaje como una célula recubierta por una membrana llamada *ecología del aprendizaje*, en donde la tarea juega un papel central, pues la tarea es la tarea misma del aprendizaje. La manera como se organizan los recursos internos y se conectan hacia afuera es la *ecología del aprendizaje* como membrana que regula las interacciones. Lo importante de este aporte radica en que la tarea del aprendizaje realizada en el *aula tech* se conecta con la educación, con la sociedad y con el planeta (p. 31).

Para Norman J. Jackson, las ecologías del aprendizaje “comprenden los procesos y variedad de contextos e interacciones que conceden al individuo las oportunidades y los recursos para aprender, para su desarrollo y para alcanzar sus logros” (2013, p. 7).

En este mismo orden de ideas, el alumno es protagonista de su propio aprendizaje. Así, el proceso de aprender depende de sus contextos, de sus experiencias y de los diferentes actores que lo hacen posible, por ejemplo, sus padres, sus compañeros o sus pares, sus profesores, entre otros, en tanto todos inciden en el aprendizaje, al igual que los recursos didáctico-tecnológicos disponibles. Con esto se destaca una expansión del aprendizaje, deja de ser individual y se convierte en colaborativo, deja de suceder solamente en el aula. Ana del Carmen Herrera Flórez destaca que los ambientes deben ser amenos y agradables, con el fin de lograr la apropiación del conocimiento (Herrera, 2013).

En sí, las ecologías del aprendizaje son resultado de la imaginación y de la creatividad, pero también de nuestro pensamiento. De hecho, se consideran el mecanismo transmisor de los pensamientos y

de las acciones creativas (Barrera et al., 2021). Asimismo, se entienden como herramientas de innovación educativa que permiten una visión más global del contexto en el cual se produce el aprendizaje, dando una mirada dentro y fuera del aula en la construcción del conocimiento, en donde los alumnos son protagonistas de su propio aprendizaje. De este modo, el aprendizaje tiene un enfoque más social, porque cada vez se presenta la oportunidad de aprender en distintos lugares, espacios y tiempos. La educación ahora es compartida, más libre y abierta; por tanto, el aprendizaje ocurre en cualquier hora y en cualquier lugar. A esta nueva forma de producir, adquirir y desarrollar el aprendizaje se le llama *ubicuidad* (Pedroza, 2020).

### *Características de la ecología del aprendizaje*

- Es una nueva forma de aprender que integra todos los elementos disponibles en el ambiente: recursos didácticos y tecnológicos, diferentes espacios, momentos y personas.
- Se asocia de manera importante con el aprendizaje permanente y personalizado, tanto formal como informal.
- Se vincula directamente con el trabajo colaborativo y con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
- Propicia el desarrollo personal y profesional en distintas etapas de la vida de las personas, pues contribuye al desarrollo del pensamiento analítico, a la creatividad, al liderazgo y a la autonomía.
- Impulsa el conectivismo, pues los estudiantes, al conectarse a Facebook, Twitter, Google académico, Blogger, LinkedIn, etcétera, empiezan a hacer conexiones con otras personas, permitiendo que aprendan más.
- Implica un reto para las instituciones educativas de los distintos niveles para transformar sus currículos y actualizar sus instalaciones.

## **II. La ecología del aprendizaje basada en la investigación**

El Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI) se ha asociado con los postulados del constructivismo orientados hacia la par-

participación de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje.

Existen antecedentes del ABI en EE.UU. con Boyer, que consideró que se debe dar la oportunidad a los estudiantes de aprender mediante la investigación y no sólo por la transmisión de conocimientos (Boyer, 1998).

En Francia, ante la preocupación del rezago en que se encontraba el país en relación con otros países, Attali junto con un equipo de expertos, en 2007 reflexionaron acerca de las posibilidades de Francia para alcanzar un crecimiento significativo y sostenido. Concluyeron que a partir del desarrollo y la internacionalización de la educación francesa y de la dupla investigación-docencia, se podría lograr el desarrollo del país.

El Informe Dearing del Reino Unido planteó la necesidad de mejorar la calidad de la educación en los próximos veinte años. Entre sus recomendaciones destaca el aseguramiento de la calidad, la cual se podría lograr a partir del desarrollo de la investigación como uno de los ejes sustantivos del crecimiento estudiantil y docente (Dearing, 1997).

### *Definición del aprendizaje basado en la investigación*

El aprendizaje basado en la investigación es aquel que supone aprender desde la práctica, desde la propia generación de conocimiento. El estudiante juega el papel protagónico porque tiene la oportunidad de participar en procesos de investigación, aplicando la metodología para comprobar o no la veracidad de una hipótesis, para dar respuesta a un problema o para responder a una pregunta planteada (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2020). Este tipo de aprendizaje contribuye a la apropiación del conocimiento a partir de “la relación entre la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes y la producción de los conocimientos como una actividad de la ciencia” (Nieto, 2013, p. 15, en Valero, 2021, p. 120).

## *Características del aprendizaje basado en investigación*

El ABI contempla cuatro dimensiones, a saber:

1. Conceptual: abarca los conceptos, leyes y modelos de la disciplina en cuestión.
2. Procedimental: implica los procedimientos a seguir para el trabajo científico.
3. Epistemológica: se refiere a la búsqueda de los fundamentos que dan sustento a la verdad en relación con el objeto de estudio.
4. Actitudinal: contempla los comportamientos que contribuyen a la búsqueda de la verdad relativos al objeto de estudio.

Estas dimensiones, como se aprecia, propician que el tratamiento del objeto de estudio sea integral y acorde con alternativas de solución al problema investigado, lo cual implica describir, comparar, evaluar, explicar o predecir y diseñar o desarrollar, por lo tanto, los profesores deben incorporar la investigación como estrategia didáctica en la acción docente, con el propósito de que tanto estudiantes como profesores mejoren habilidades para la investigación, y que éstas formen parte de su cultura de trabajo académico (Peñaherrera *et al.*, 2014).

Por su parte, en 2020, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) planteó una serie de ventajas del ABI, entre las que destacan:

Promover un conocimiento innovador a través de la interdisciplinariedad. El alumno desarrollará la capacidad de innovar, para no ser un mero reproductor/receptor, sino un productor de conocimiento.

Desarrollar el pensamiento crítico, aspecto fundamental para una actitud científica que favorece la objetividad y la tolerancia. Desarrollar la capacidad de investigar y aprender en forma autodirigida.

Acrecentar la sensibilidad y la capacidad perceptiva de los fenómenos científicos, humanísticos y socioculturales.

Fortalecer la actitud ética, el compromiso con el conocimiento y la honestidad académica en los trabajos de investigación que lleve a cabo (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2020, p. 8).

### *Proceso metodológico de la Ecología del Aprendizaje Basada en la Investigación (EABI)*

1. Orientación: con base en los contenidos de la unidad de aprendizaje, el docente elije el tema a investigar.
2. Conceptualización (organización): los estudiantes se organizan por equipos para intercambiar algunas ideas acerca del tema y establecen las formas en que se coordinarán para desarrollar el trabajo.
3. Investigación: esta fase es la medular, porque los estudiantes exploran, experimentan e interpretan los datos de estudios relativos al tema obtenidos a partir de la indagación; aquí es donde aflora la creatividad de los integrantes del equipo para analizar, reflexionar y cuestionar los hallazgos, utilizando los recursos didácticos y tecnológicos a su alcance, así como procedimientos, razonamientos y fórmulas que les permitan explicar los fenómenos.
4. Discusión: esta etapa contempla la explicación de cada una de las fases anteriores, mediante la redacción de los diferentes apartados del proyecto de investigación.
5. Conclusión: los equipos presentan sus resultados y hallazgos obtenidos con su investigación.

Para la aplicación exitosa del proceso de la EABI, el docente juega un papel importante, porque va revisando de forma continua las actividades del equipo. Esto permite reorientar el proceso en caso necesario, con la finalidad de que la motivación no se pierda, para cada uno de los integrantes del equipo sienta que su participación es importante para el logro de los objetivos planteados. Valero (2021) plantea que la EABI promueve cinco aprendizajes:

1. Búsqueda y manejo de información: los estudiantes van aprendiendo a identificar las fuentes de consulta confiables con la ayuda de su profesor.
2. Aplicación de técnicas para investigar: los estudiantes toman en cuenta los aportes del docente y la bibliografía contemplada en el programa de estudio de la unidad de aprendizaje correspondiente.
3. Analizar contenido de lecturas: implica la reflexión y el análisis, que serán compartidos con sus compañeros de equipo.
4. Aportar soluciones a los problemas: los estudiantes deben tomar en cuenta la experiencia y el conocimiento obtenidos a partir de la investigación.
5. Descubrir nuevas ideas: es la consecuencia de su participación a fondo en cada una de las etapas del proceso metodológico.

Estos aprendizajes conllevan el desarrollo de una serie de habilidades por parte de los estudiantes, entre las que destacan:

- Lectura de comprensión: permite discriminar la información y apropiarse de los conceptos que le son útiles para el tema de investigación.
- Escritura reflexiva: aprende a expresar sus ideas, argumentándolas de una manera coherente.
- Análisis y síntesis: redacta sólo lo que considera importante para el informe de la investigación.
- Pensamiento crítico: todo lo aprendido con el proceso de investigación contribuye para que el estudiante tome una postura ante los resultados obtenidos.
- Trabajo en equipo y al mismo tiempo autonomía: esta estrategia de aprendizaje fomenta el trabajo colaborativo y a la vez dota al estudiante de autonomía, porque es responsable de aportar elementos y realizar actividades o tareas para el logro de los objetivos.
- Liderazgo y creatividad: el proceso desarrollado posibilita el surgimiento del liderazgo y la creatividad de los integrantes del equipo.

La EABI también posibilita la modificación de la práctica educativa de los docentes, lo cual se observa porque les permite:

- Plantear un tema de investigación para promover el aprendizaje por descubrimiento.
- Generar, motivar y acompañar a los equipos de investigación integrados por los estudiantes.
- Otorgar una guía de recursos didácticos y tecnológicos.
- Asesorar dudas de los diferentes equipos de investigación.
- Crear una ecología del aprendizaje basada en la investigación; para ello, el docente deberá contar con una serie de recursos, como bibliotecas digitales, laboratorios virtuales, bases de datos disponibles en la *web* o en instituciones públicas o privadas, *softwares* educativos, páginas *web*, entre otros (Valero, 2021).

### III. Metodología y aplicación de la EABI

Para la ejecución del ejercicio se retomó la guía para elaborar las etapas de la ecología del aprendizaje basada en la investigación que se establecen en el Modelo Abeja 2020. A continuación, se sintetiza la guía en la siguiente tabla.

Figura 1. Guía para elaborar la ecología del aprendizaje basada en la investigación.

Rubro	Contenido	Instrucción
1. Tema a investigar	Respuesta a la pregunta: ¿Cuál es la temática que se investigará?	El docente registra el tema que los estudiantes investigarán. El tema debe escribirse como un enunciado.
2. Competencias a desarrollar	Respuesta a la pregunta: ¿Qué competencias del módulo correspondientes al programa de estudios se pretenden desarrollar?	Las competencias se escriben a partir de considerar las establecidas en el programa de estudio, y han de corresponder específicamente con el tema a tratar. Deben contener elementos como verbo en infinitivo, objeto, complemento y condición.

3. Metodologías y tareas	Respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son las etapas y tareas del proceso de investigación que plantea?	Escribir de forma enumerada los datos del proyecto con sus correspondientes tareas. Deben estar detalladas, proporcionando orientaciones y materiales digitales para su realización
4. Evidencias de las competencias	Respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son las evidencias observables y medibles para valorar el logro de los aprendizajes de los estudiantes?	Las evidencias han de corresponder de forma global y explícita con el producto que se espera de la investigación.
5. Herramientas TIC	Respuesta a la pregunta: ¿Qué <i>apps</i> , <i>software</i> , laboratorios virtuales, páginas <i>web</i> se utilizarán vinculadas a las tareas?	Proporcionar puntualmente la ubicación en la <i>web</i> del <i>software</i> o indicar en concreto qué <i>apps</i> utilizarán.
Producto final	Producto resultante del trabajo de investigación	Puntualizar un solo trabajo que integre todo lo realizado en cada etapa.
Evaluación	Rúbrica o lista de cotejo para evaluación de los aprendizajes.	Elaborar la rúbrica de evaluación a partir del contenido del proyecto.

Fuente: Modelo Abeja (2020).

El Modelo Abeja fue diseñado y aplicado por un grupo de investigadores-profesores de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). Se capacitó a un grupo de docentes del nivel medio superior para que aplicaran la ecología con sus alumnos en diferentes escuelas preparatorias de la UAEMex.

### *Participantes*

Este ejercicio tuvo lugar con un grupo de estudiantes del primer semestre de la Licenciatura en Trabajo Social de la Facultad de Ciencias de la Conducta de la UAEMex, durante el periodo 2022 B.

Posteriormente, en el periodo 2023 B se aplicó la ecología del aprendizaje basada en la investigación en dos grupos de estudiantes del primer semestre de la misma Licenciatura, manejando la misma temática.

El grupo 1 (periodo 2022 B) estuvo integrado por 34 estudiantes: 33 mujeres y 1 varón, cuya edad osciló entre los 16 y 19 años. La mayoría eran solteros, provenientes del municipio de Toluca y de municipios adyacentes como Lerma, Zinacantepec, Metepec, San Mateo Atenco, entre otros.

El grupo 2 tuvo un perfil semejante. Estuvo integrado por 28 estudiantes: 3 varones, 1 no binario y 24 mujeres. La edad de este grupo osciló entre los 17 y 22 años. Todos eran solteros, con residencia en Toluca y en municipios cercanos como Zinacantepec, Calimaya, Almoloya de Juárez, San Mateo Atenco, San Antonio la Isla, entre otros.

El grupo 3 estuvo integrado por 30 estudiantes. La mayoría también tenía entre 17 y 22 años. Todos eran solteros. La mayoría proveniente del municipio de Toluca y de municipios aledaños como Zinacantepec, San Antonio La Isla, Metepec, Tenango, Temoaya, entre otros.

Cabe aclarar que algunos de los estudiantes de los tres grupos que reportaron residencia en Toluca son originarios de municipios más lejanos, pero rentan una habitación y van a sus lugares de origen cada semana o cada quince días.

La primera parte del curso se manejó mediante la exposición de los temas por equipos, con la debida y oportuna retroalimentación por parte de la profesora. En la segunda parte fue cuando se empleó la ecología. Concretamente, se abarcaron dos temas del programa: el referente a la teoría de la mente y del cerebro social y su relación con la empatía y las neuronas espejo.

### *Aplicación de la Ecología del Aprendizaje Basada en la Investigación*

El ejercicio se realizó en la unidad de aprendizaje bases biológicas del comportamiento. Se utilizó la propuesta metodológica de René Pedroza, se retoman las etapas descritas en la figura 1

### *Etapa 1. Orientación*

El docente establece el tema a investigar. Los temas elegidos: teoría de la mente, cerebro social y su relación con la empatía y las neuronas espejo se consideran importantes, porque tienen un estrecho vínculo con el perfil profesional del trabajador social. Lo anterior porque el trabajador social es quien establece comunicación e interacciones con las personas que realizan intervenciones sociales para plantear alternativas de solución a problemáticas individuales o colectivas, encaminadas al bienestar social.

### *Etapa 2. Conceptualización*

Los estudiantes se organizan por equipos. En este caso, como eran estudiantes de primer semestre, no se conocían, no se habían identificado plenamente unos con otros para integrar equipos. Por ello, sugirieron que los integrara yo con relación a la lista de asistencia. Razón por la cual procedí de esta manera, integrando equipos de seis estudiantes o menos, según el grupo. Cabe aclarar que en el grupo 2 y 3 se reacomodaron los equipos de forma orgánica, después del primer examen parcial, ya que se conocían un poco y había cierta afinidad entre ellos.

### *Etapa 3. Investigación*

Los estudiantes exploran, experimentan e interpretan. En esta etapa empezaron a trabajar en la búsqueda de información en casa. Cada equipo se organizó para la exploración de acuerdo con sus posibilidades y recursos. En el salón de clases se analizaban las lecturas en cada equipo. La profesora retroalimentaba con ejemplos, aclaración de conceptos y datos complementarios.

Vale la pena aclarar que también se analizaron diferentes videos y presentaciones referentes a las neuronas espejo y a la teoría de la mente, en donde se demuestra mediante experimentos cómo podemos inferir lo que los otros piensan. Estos recursos fueron localizados por los estudiantes en diferentes sitios de internet.

El tema para investigar, como ya se indicó, fue el cerebro social y la teoría de la mente. Para cumplir con nuestro cometido, partimos

de la idea que el humano es un ser gregario por naturaleza, establece relaciones e interacciones para sobrevivir, y debido a ello somos capaces de entender al otro, sus deseos, emociones y pensamientos. Esto ha permitido la evolución y la conformación del cerebro social a partir de la empatía emocional y la empatía cognitiva.

Se planteó la siguiente pregunta orientadora del proceso investigativo: ¿Qué relación existe entre la teoría de la mente y la hipótesis del cerebro social, y qué papel juegan las neuronas espejo?

#### *Etapa 4. Discusión*

Mediante el análisis de los materiales encontrados se discutió acerca de los elementos constitutivos de los temas, y cada equipo dio respuesta a la pregunta, tomando en cuenta que no debían apartarse de las competencias a desarrollar.

#### *Competencias a desarrollar*

Con base en lo anterior, se definieron las competencias que se pretendían desarrollar con la elaboración de la ecología del aprendizaje. Son las siguientes:

- Identificar cómo ha sido la evolución del cerebro social.
- Definir en qué consiste la teoría de la mente.
- Valorar el papel que juegan la empatía y las neuronas espejo.

Para lograr las competencias señaladas fue preciso definir, de manera concreta, la metodología de trabajo, que consistió en lo siguiente:

#### *Metodología y tareas*

1. Buscar información acerca del cerebro social y de la teoría de la mente. Se les sugirieron páginas de internet donde podían sondear información: <<http://www.scielo.org.pe>; <https://dialnet.unirioja.es>; <https://analesranm.es>>, <<https://www.redalyc.org>>, <<https://www.researchgate.net/publication/236934988>>; YouTube.
2. Leer la información e identificar las ideas principales. Se recomendó subrayar las ideas principales y analizar las lecturas y los videos du-

rante la clase. El acompañamiento de la profesora fue muy importante, porque había términos técnicos que no se entendían, pues hablar del cerebro y de su funcionamiento resulta complejo. Algunos artículos se derivaban de investigaciones de corte fisiológico y neurológico, por tal motivo era preciso dar acompañamiento en las lecturas. Para aclarar dudas, se recurrió a la ejemplificación, y fue de mucha utilidad ver videos que los estudiantes localizaron en la plataforma YouTube.

3. Explicar en un documento de Word cómo ha sido la evolución del cerebro social, especificar en qué consiste la teoría de la mente y qué papel juegan las neuronas espejo y la empatía.

Esta actividad fue muy importante. Se les solicitó a los equipos elaborar un texto con una extensión de mínimo cinco cuartillas, donde explicaran con sus propias palabras en qué consiste la teoría de la mente, cuál es la función de las neuronas espejo y de la empatía en el proceso de comunicación e interacción que establecemos con los demás en la vida diaria. El texto debía estar fundamentado con los autores consultados, usando el sistema de referencias al estilo de la American Psychological Association (APA) (se les había explicado con anterioridad cómo elaborarlas y se les había proporcionado el manual APA de la séptima edición). La estructura solicitada fue: portada, introducción, desarrollo, conclusiones y referencias. Este texto sirvió de base para elaborar una infografía que sintetizara los datos recabados acerca del tema. Se les facilitó un enlace *web* para que consultaran cómo elaborar una infografía.

4. Consultar el siguiente enlace para saber qué es una infografía:

<https://www.youtube.com/watch?v=3VMcmLXb-oY>

La instrucción fue que realizaran una infografía a partir de la información obtenida sobre la teoría de la mente y del cerebro social y su relación con las neuronas espejo y la empatía.

Todos los equipos del grupo 1 elaboraron su infografía a partir de los datos recabados a través del proceso investigativo. A los grupos 2 y 3 se les sugirió que podían elaborar una presentación en Power Point o un video. Ellos decidieron que se rifara el producto final que debían entregar, de tal manera que algunos equipos elaboraran una infografía, otros un video y otras más una presentación en Power Point.

Para proceder a la evaluación del trabajo realizado, se les solicitaron las evidencias correspondientes.

### *Evidencias de las competencias*

- Documento de Word con las conceptualizaciones de la evolución del cerebro social, la teoría de la mente y el papel de las neuronas espejo y de la empatía, con las características mencionadas arriba.
- Infografía en formato digital.
- Presentación de Power Point.
- Video.

### *Herramientas TIC*

Todos los estudiantes hicieron uso de las siguientes herramientas TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), ya sea a través de una computadora o por medio de su teléfono móvil:

- Internet.
- Visor de YouTube.
- Herramientas digitales para elaborar una infografía: se les facilitaron las denominaciones de diferentes aplicaciones para elaborar una infografía: Canva, Genial.ly, Visual.ly e Infogram. Cada equipo optó por la aplicación de su agrado. La mayoría trabajó con Canva y algunos con Genial.ly. Para las presentaciones usaron Power Point y para los videos diferentes aplicaciones, incluyendo la inteligencia artificial.

### *Producto final*

- Infografía
- Presentación Power Point
- Video
- Documento de Word

### *Etapas 5. Evaluación*

Para llevar a cabo la evaluación, se elaboró una rúbrica en la que se contemplaron todos los aspectos a evaluar. Se les dio a conocer desde que inició el proceso de construcción de la ecología del aprendizaje. Se contemplaron diversos aspectos, como búsqueda de información en sitios confiables, análisis y síntesis de artículos científicos, identificación de conceptos clave, análisis de videos, redacción de documento Word utilizando el sistema de citación APA, manejo de aplicaciones para elaborar infografía, Power Point, video, así como la exposición y discusión de datos encontrados.

## **IV. Análisis de resultados y discusión**

Al finalizar el ejercicio realizado, cada equipo expuso el tema. A pesar de que fue el mismo, no hubo ningún producto igual, cada equipo expresó el mismo contenido a su estilo. En cuanto a la forma, hubo trabajos similares, pero cada equipo enfatizó más en algún tema que fue de su interés o que se les facilitó más en el momento de abordarlo.

En este sentido, se observó que los temas fueron bien aceptados y despertaron la motivación y curiosidad de los estudiantes. Sin embargo, los aspectos referentes a la neurología y fisiología del cerebro, aunque son relevantes, sólo fueron investigados por tres equipos. Se sugiere poner énfasis en vincular los aportes de la teoría de la mente, la función de las neuronas espejo y del cerebro social en relación con la empatía, con su aplicación en la vida real y, concretamente, con el perfil profesional del trabajo social.

Se dedicó una clase para realizar una sesión plenaria, donde se analizaron los resultados de la aplicación de la ecología, mismos que se comentan a continuación.

- Organización de actividades y forma de trabajo

Los grupos, en general, comentaron que el desarrollo de la ecología del aprendizaje basada en la investigación les pareció novedosa, porque les permitió repartir tareas y responsabilidades de forma equitativa. Señalan que sí les costó un poco de traba-

jo, ya que son de primer ingreso y no se conocían, sin embargo, les fue posible cumplir con las tareas asignadas.

Todos los integrantes de los equipos fueron siguiendo las indicaciones de la profesora, buscaron información en la red, la analizaron y sintetizaron las ideas importantes o centrales. Para la elaboración del documento Word, algunos equipos abrieron un archivo *drive* y fueron retroalimentándolo; otros entregaron su aporte, y un compañero se encargó de integrar el documento final y darle estructura.

Para la elaboración de la presentación final (infografía, presentación en Power Point o video) siguieron el mismo procedimiento: trabajar cada uno una parte y revisarlo en equipo para realizar correcciones o acondicionar la información e integrarla finalmente en un solo archivo.

- **Comunicación y relaciones interpersonales**

La comunicación fue un factor significativo para la realización del trabajo. La mayoría de los estudiantes manifestó que aprendieron a trabajar en equipo y que todos los aportes y actividades fueron importantes. Sin embargo, también algunos equipos enfrentaron malos entendidos, enojo y frustración. Estas situaciones ocasionaron que, en determinados momentos, el trabajo se estancara, pero finalmente ellos solucionaron, lograron ponerse de acuerdo sin que la profesora interviniera para resolver. Una estudiante manifestó: “tuve que liderar al equipo, decirles que me entregaran sus aportes y yo integré el documento”.

Lo anterior deja claro que el trabajo colaborativo influye de manera determinante para que los estudiantes desarrollen otras competencias y descubran algunas limitaciones que pudieran tener. De igual modo, también facilita el crecimiento personal y contribuye a que identifiquen sus fortalezas.

Finalmente, manifestaron sentirse satisfechos y contentos con el trabajo realizado.

- **Aprendizajes de la experiencia y aplicación práctica**

En los tres grupos se cumplieron los objetivos que se plantearon al inicio de la actividad. Todos lograron comprender que la teoría de la mente:

[es una] habilidad cognitiva compleja, que permite que un individuo atribuya estados mentales a sí mismo y a otros. Es un sistema de conocimientos que permite inferir creencias, deseos, sentimientos, y de esta manera conseguir interpretar, explicar o comprender los comportamientos propios y de otros, así como predecirlos y controlarlos (Uribe *et al.*, 2010, p. 28).

Lo anterior se relaciona con las interacciones que establecieron los estudiantes al realizar la ecología del aprendizaje, aplicaron el concepto de *teoría de la mente* al tratar de inferir lo que sus compañeros pensaban, creían o sentían con respecto al trabajo que estaban realizando.

Asimismo, fue importante la comprensión y la aplicación del concepto de *empatía*, definida por Bar-On (2000) como la capacidad de ser consciente y comprender las emociones, los sentimientos y las ideas de los demás. Ello significa que los estudiantes tuvieron la capacidad de comprender y compartir el conocimiento adquirido y las emociones experimentadas por ellos mismos y por sus compañeros durante el proceso de realización de las actividades.

De igual modo, les agradó la forma de trabajo, porque la clase fue más dinámica, tuvieron un mayor aprendizaje gracias a la investigación y una mayor comprensión gracias a las exposiciones. La elaboración de los productos finales (infografía, presentación de Power Point y video) les ayudó a tener más información y mejor entendimiento del tema.

Es importante señalar que el contenido de los temas (teoría de la mente, cerebro social y empatía) se ejecutó durante el proceso de aprendizaje y, concretamente, en las interacciones que establecieron al trabajar en equipo, donde estuvo muy presente la empatía, el respeto y la tolerancia.

Un aprendizaje importante fue la realización del examen colaborativo que se aplicó en la segunda parte del curso (2do. parcial). Se pidió a los estudiantes numerarse del uno al cinco, cada número integró un equipo, y debían responder diez preguntas; todos debían participar en la discusión de los temas y en la redacción de las respuestas con sus propias palabras. En general, hubo tensión, pues la calificación que obtuvieran sería la misma para todos. En algunos casos hubo eno-

jo y desesperación con respecto a la información que debían incluir en cada respuesta, sin embargo, llegaron a acuerdos mediante el diálogo, reconociendo la oportunidad de convivir con otros compañeros. Finalmente, la experiencia fue satisfactoria, lo cual se reflejó en las calificaciones obtenidas, ya que fueron más altas que las obtenidas en el primer examen parcial que fue individual y de forma electrónica.

El aprendizaje para la profesora también fue satisfactorio, pues puso en práctica sus habilidades comunicativas y de motivación, así como la explicación y ejemplificación de los temas, la capacidad de buscar la información requerida en los sitios adecuados y, por tanto, el manejo de los dispositivos y de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

La experiencia expuesta demuestra que el aprendizaje obtenido mediante la aplicación de la ecología del aprendizaje basada en la investigación va de la mano con la estrategia del trabajo colaborativo. Además, permite a los docentes tener una visión integral del manejo de los contenidos, una lectura de la dinámica grupal y la oportunidad de aplicar técnicas encaminadas al fomento de la motivación, el respeto, la tolerancia y la convivencia; por tanto, se consigue un buen clima de clase y un aprendizaje significativo de los participantes en el proceso.

## Discusión

La estrategia de la ecología del aprendizaje basada en la investigación fue útil para desarrollar varias competencias básicas, como la búsqueda de información, capacidad de análisis y síntesis, redacción utilizando el sistema de citación APA, habilidad comunicativa para repartir tareas y responsabilidades entre los integrantes de los equipos, uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y el manejo de aplicaciones específicas y *software* para elaborar las infografías, las presentaciones y los videos, entre otras.

Lo anterior coincide con la misma ecología del aprendizaje basada en la investigación de Pedroza y aplicada en un grupo de estudiantes del nivel medio superior de las unidades de aprendizaje de “Literatura” y de “Metodología de la investigación”. Los estudiantes adquirieron

aprendizajes en cuanto a la organización de la información, señalando los puntos principales. Esto les permitió aprender a resumir o sintetizar, a reflexionar y, en algunos casos, a recapacitar acerca del propio proceso de investigación, logrando involucrarse directamente en el proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo, adquirieron una postura autodidacta debido a que el acompañamiento del docente no fue permanente. Esto contribuyó a que los estudiantes fueran autocríticos al realizar sus tareas o actividades, y favoreció el proceso de autoevaluación y coevaluación.

En otro grupo donde se realizó el ejercicio, los estudiantes también obtuvieron aprendizajes similares, pero notaron que aprobaron con mayor ánimo las actividades porque los estudiantes sabían cuál era el objetivo que tenían que alcanzar, además la planeación cuidadosa agilizó los procesos cognitivos para la ejecución de la tarea y maximizó el aprovechamiento de los recursos digitales. Asimismo, lograron descubrir fuentes de información disponibles en la red, como buscadores especializados, repositorios y bibliotecas, propiciando que se apoderaran del lenguaje académico (Aguilera *et al.*, 2021).

Lo anterior coincide con una experiencia de aprendizaje colaborativo en el Centro de Estudios Superiores La Salle con alumnos de la asignatura “Políticas públicas de la Unión Europea”. Se trata de un estudio de caso donde fue importante la investigación realizada por los estudiantes. El rol que juegan los docentes es trascendente, porque al dotar de autonomía a los estudiantes, ellos pueden aprender otras cosas que no tienen que ver solamente con el conocimiento disciplinar, sino con habilidades logradas gracias al trabajo colaborativo y a la investigación. Así, la presencia del docente es importante, porque es quien incorpora aspectos cognitivos, organizativos y sociales. Los estudiantes necesitan sentirse acompañados, con la seguridad de que su profesor o profesora está al pendiente del proceso. A la par, los profesores y profesoras van transformando sus formas de preparación-capacitación empleando las tecnologías de la información y comunicación que estén a su alcance para poder dar respuesta a las dudas o preguntas de los alumnos (Hernández-Sellés *et al.*, 2015).

## Reflexión final

Actualmente, la educación superior está sufriendo cambios vertiginosos debido al desarrollo tecnológico del que formamos parte. Esta situación conlleva la necesidad de formación y actualización continua. Por ello, adoptamos el esquema de aprendizaje a lo largo y ancho de la vida.

Aprendemos de manera diferente, en distintos momentos y lugares, no solamente en las aulas universitarias, empleamos diferentes dispositivos y recursos didácticos y tecnológicos, nos relacionamos con diversos actores para lograr los aprendizajes.

Prueba de lo anterior son los resultados de este ejercicio. Se logró el objetivo planteado. Todos los equipos de trabajo que se formaron en los tres grupos participantes en la experiencia lograron identificar cómo ha sido la evolución del cerebro social, también definieron con claridad en qué consiste la teoría de la mente y valoraron el papel que juegan la empatía y las neuronas espejo. Para conseguirlo buscaron información en los sitios sugeridos por la profesora, pero también exploraron algunos *blogs* de los autores que han trabajado estos temas y utilizaron diferentes dispositivos.

La ecología del aprendizaje basada en la investigación es un recurso útil tanto para los docentes como para los estudiantes, en tanto contribuye a la autonomía del aprendizaje, a despertar el interés y la curiosidad y a reforzar las competencias y habilidades inherentes al proceso investigativo, entre las que destacan: búsqueda, análisis, interpretación y síntesis de información, redacción y utilización del sistema de citación APA. Además, favorece la utilización de las TIC, debido a que promueve el ejercicio de una práctica docente innovadora y creativa, acorde con los requerimientos y los retos actuales en el campo de la educación superior.

## Referencias

- Aguilera Martínez, B., Velázquez Conzuelo, M. y Trujillo García, A. (2021). Ecologías de aprendizaje basadas en la investigación en literatura y metodología de la investigación. En R. Pedroza y A. Reyes (coords.). *Ecologías del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible. Modelo abeja digital* (pp. 131-143). UAEMex/Octaedro.
- Attali, J. (1997). *Pour une modèle européen d'enseignement supérieur*. Ministerio de Educación Nacional, Ciencia y Tecnología/Edit Stock.
- Bar-On, R. (2000). Emotional and social intelligence: insights from the emotional quotient inventory. In R. Bar-On & J. D. A. Parker (eds.). *Handbook of emotional intelligence* (pp. 363-388). Jossey-Bass.
- Barrera, R. A., Montañó, R. M., Marín, P. E. y Chávez, J. E. (2021). Trabajo colaborativo y la ecología del aprendizaje. *Formación Universitaria*, vol. 14, núm. 6, pp. 3-12.
- Boyer Commission Report (1998). The Boyer Commission on Educating Undergraduates in the Research University, Reinventing Undergraduate Education: A Blueprint for America's Research Universities. [http://www.niu.edu/engagedlearning/research/pdfs/Boyer\\_Report.pdf](http://www.niu.edu/engagedlearning/research/pdfs/Boyer_Report.pdf)
- Dearing, R. (1997). Dearing Report Higher education in a learning society. <http://www.educationengland.org.uk/documents/dearing1997/dearing1997.html>
- Healey, M. y Jenkins, A. (2009). *Undergraduate Research and Inquiry*. Higher Education Academy.
- Hernández-Sellés, N., González-Sanmamedy, M. y Muñoz-Carril, P. C. (2015). El rol docente en las ecologías de aprendizaje; análisis de una experiencia de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. Profesorado. *Revista de Currículum y formación de profesorado*, vol. 19, núm. 2, pp. 147-163. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56741181010>
- Herrera Flórez, A. del C. (2013). La adaptación del docente al nuevo contexto de ecologías de aprendizaje en el proceso formativo: La nueva misión del docente actual en Colombia. *Escenarios*, vol. 11, núm. 2, pp. 24-29.

- Jackson, N. J. (2013). Lifewide learning, education & personal development. In N. J. Jackson & B. Cooper (eds.). *The concept of learning ecologies* (pp. 1-21). [http://www.normanjackson.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter\\_a5.pdf](http://www.normanjackson.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter_a5.pdf)
- Martínez-Rodríguez, R. y Benítez-Corona, L. (2020). La ecología del aprendizaje resiliente en ambientes ubicuos ante situaciones adversas. *Comunicar*, núm. 62, vol. XXVIII, pp. 43-52. [www.revista-comunicar.com/pdf/comunicar62.pdf](http://www.revista-comunicar.com/pdf/comunicar62.pdf)
- Pedroza Flores, R. (2020). *Investigación-acción de la ecología del aprendizaje. Educación expandida-atmósferas ubicuas*. UAEMex/Octaedro.
- Pedroza Flores, R. y Reyes Fabela, A. M. (coords.) (2021). *Ecologías del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible. Modelo abeja digital*. UAEMex/Octaedro.
- Pedroza Flores, R. (2021). Fundamentos conceptuales de las ecologías de aprendizaje. En R. Pedroza Flores y A. M. Reyes Fabela (coords.) (2021). *Ecologías del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible. Modelo abeja digital*. UAEMex/Octaedro.
- Peñaherrera León, M., Chiluita García, K. y Ortiz Colón, A. (2014). Inclusión del Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) como práctica pedagógica en el diseño de programas de postgrados en Ecuador. Elaboración de una propuesta. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, vol. 5, núm. 2, pp. 204-220. [https://www.ugr.es/~jett/pdf/Vol5\(2\)\\_015\\_jett\\_Penaherrera\\_Chiluita\\_Ortiz.pdf](https://www.ugr.es/~jett/pdf/Vol5(2)_015_jett_Penaherrera_Chiluita_Ortiz.pdf)
- Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2020). *Aprendizaje basado en la investigación (Guía Básica)*. <https://innovacioneducativa.upm.es/site:4s/default/files/guias/ABI.pdf>
- Uribe Ortiz, D., Gómez Botero, M. y Arango Tobó, O. E. (2010). Teoría de la mente: una revisión acerca del desarrollo del concepto. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, vol. 1, núm. 1, pp. 28-37. julio-diciembre. <https://revistas.ucatolicaluissamigo.edu.co/index.php/RCCS/article/view/1169>
- Valero Vilchis, J. (2021). Concepto y desarrollo de la ecología del aprendizaje basada en investigación. En R. Pedroza Flores y A. M. Reyes Fabela (coords.). *Ecologías del aprendizaje en la educación para el desarrollo sostenible. Modelo abeja digital* (pp. 119-131). UAEMex/Octaedro.