

ESTRATEGIA ECOEDUCATIVA PARA INCENTIVAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EDUCACIÓN SUPERIOR

ECOEDUCATIONAL STRATEGY TO ENCOURAGE MEANINGFUL LEARNING IN HIGHER EDUCATION

M. A. Cruz Rodríguez¹
M. Alvarado Arellano²
C. García Franchini³
B. Pérez Rojas⁴

RESUMEN

El desarrollo del “pensamiento sistémico” (Scardamalia, 2010, pág. 47) en la formación de los ingenieros como ciudadanos globales tiene una relevancia importante como habilidad de los egresados de las Instituciones de Educación Superior (IES) para enfrentar los retos del siglo XXI en un mundo global e interconectado. La ecoeducación es una respuesta metodológica para la nueva escuela mexicana; por lo que el objetivo de esta investigación es determinar las capacidades y habilidades que pueden integrar una estrategia ecoeducativa que pueda servir a los docentes para incrementar el aprendizaje significativo en los estudiantes; el estudio tiene un enfoque cualitativo con un alcance descriptivo, con un diseño no experimental y transversal, en donde no se manipularán las variables, se utilizó un muestreo por conveniencia. Los principales resultados que se obtuvieron fueron que el estudiante relaciona de manera muy clara el concepto ecoeducación como una estrategia que integra las emociones, las inteligencias múltiples, las habilidades y los estilos de aprendizaje muy particulares de cada estudiante así como las principales habilidades que el alumno prefiere desarrollar como el uso de las tecnologías de la información en un 85.7%, el fortalecimiento de la capacidad de organizar y planificar 85.7%; la aplicación de la visión holística y sistémica 78.6%; el reforzamiento de las habilidades para buscar, analizar y procesar la información 78.6%; que promueva el trabajo colaborativo 92.9%; que promueva la inclusión, el autodesarrollo y la autonomía 71.4%; que incentive la creatividad 85.7%.

ABSTRACT

The development of “systemic thinking” (Scardamalia, 2010, p. 47) in the training of engineers as global citizens is highly relevant as a skill for graduates of Higher Education Institutions to face the challenges of the 21st century in a global and interconnected world. Ecoeducation is a methodological response to the new Mexican school system. Therefore, the objective of this research is to determine the capacities and skills that can be integrated into an ecoeducational strategy to help teachers enhance meaningful learning in students. The study follows a qualitative approach with a descriptive scope, employing a non-experimental and crosssectional design where variables are not manipulated, and a convenience sampling method was used. The main results showed that students clearly associate the concept of ecoeducation with a strategy that integrates emotions, multiple intelligences, skills, and the unique learning styles of each student. Additionally, the key skills that students prefer to develop include the use of information and communication technologies 85.7%, strengthening their ability to organize and plan 85.7%, enhancing holistic and systemic vision 78.6%, improving skills for searching, analyzing, and processing information 78.6%, promoting collaborative work 92.9%, fostering inclusion, self-development, and autonomy 71.4%, and encouraging creativity 85.7%.

ANTECEDENTES

En un mundo global los egresados de las ingenierías requieren habilidades integrales para enfrentar los retos del siglo XXI como ciudadanos globales en un mundo interconectado, la

¹ Profesora de carrera. Instituto Tecnológico de Puebla. adelina.cruz@puebla.tecnm.mx

² Profesora de carrera. Instituto Tecnológico de Puebla. martha.alvarado@puebla.tecnm.mx

³ Profesor de carrera. Instituto Tecnológico de Puebla. carlos.garcia@puebla.tecnm.mx

⁴ Profesora de carrera. Instituto Tecnológico de Puebla. beatriz.perez@puebla.tecnm.mx

capacidad de desarrollar el pensamiento sistémico, creatividad e innovación, pensamiento crítico, resolución de problemas, apropiación de las tecnologías digitales, son necesarias para un proceso educativo integrador así como el correcto manejo de la información, vida y carrera, responsabilidad personal y social, ciudadanía global y local, son habilidades importantes que se fortalecen a lo largo de la vida académica de los estudiantes (Scardamalia, 2010), de ahí parte la importancia en la innovación en el proceso de formación de ingenieros del país y de las nuevas formas de enseñanza aprendizaje con una visión de la totalidad.

La presente investigación pretende proponer elementos que pueden integrar una estrategia ecoeducativa a través de la vertiente de la visión holística y sistémica que permita incentivar el aprendizaje significativo en los estudiantes de ingeniería del Instituto Tecnológico de Puebla (ITP), ya que las estrategias de enseñanza utilizadas como recursos impactan el aprendizaje significativo del estudiante.

El Tecnológico Nacional de México (TecNM) en su Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales, (DGEST, 2012), establece el desarrollo de las competencias instrumentales, intrapersonales y sistémicas en los planes y programas de estudio de las ingenierías, siendo la competencia capacidad de análisis y síntesis una de más importantes ya que una visión global del mundo requiere del desarrollo del pensamiento holístico y sistémico para que el estudiante y el egresado del TecNM puedan integrar en los escenarios el pensamiento sistémico y ser más asertivos en la toma de decisiones.

La investigación parte de la observación, en primer lugar, de los ejercicios que realizaron los alumnos en clase al trabajar la competencia de análisis y síntesis, en segundo lugar, de la estadística obtenida en un estudio previo donde el 49.5% de los estudiantes no llevan a la práctica de manera adecuada las estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo al procesamiento de la información (Cruz, 2024); a partir de estas estadísticas surge la inquietud de realizar una investigación cuyo objetivo permita dar respuesta al problema y reforzar estas estrategias específicamente el pensamiento sistémico a través del enfoque ecoeducativo con la pregunta ¿cuáles son elementos principales que pueden integrar una estrategia ecoeducativa en su vertiente de la visión holística y sistémica?

El impacto de la investigación es la propuesta de una estrategia ecoeducativa para los estudiantes de ingeniería del Instituto Tecnológico de Puebla al finalizar el semestre agosto-diciembre 2024, con los resultados obtenidos se puede proponer una estrategia institucional que beneficie a la población estudiantil del (ITP) para el fortalecimiento del pensamiento sistémico no solo dentro del aula sino en el ámbito laboral para un desarrollo adecuado dentro de un contexto global.

El concepto *Ecoeducación* fue propuesto en base al pensamiento sistémico, pensar “en términos de conectividad, relaciones y contexto” (Capra, 1996, pág. 48). Este término se vino acuñando a partir de la Teoría General de Sistemas propuesta por Bertalanffy que desde entonces habla sobre el concepto de “totalidad” (Bertalanffy, 1989) aplicada a los sistemas complejos y sus propiedades. En el ámbito de educación los principales antecedentes de investigaciones y de publicaciones encontradas con los temas sobre ecoeducación en México según (Gallegos, 1996, pág. 2), es una “propuesta de un modelo universitario Ecoeducativo”

que permita dar respuesta a la nueva educación mexicana para que el estudiante desarrolle su pensamiento sistémico y una visión global del mundo insertando todas las variables que inciden en una situación, un caso laboral, un tema de clase y que sea posible integrando el concepto de totalidad.

Actualmente las universidades mexicanas no han profundizado suficientemente en el problema de cómo hacer suyas las nuevas visiones del mundo: sustentabilidad, globalización, ecoeducación, holismo, comunidades de aprendizaje, ciudadanía global, ecología, investigación de frontera, entre otras. Por ello, el reto actual consiste en plantearse el problema de la existencia de modelos educativos incapaces de generar conocimiento pertinente y creativo, si la universidad quiere aportar algo que sea significativo para la vida de nuestro país, deberá transitar desde modelos educativos lineales hasta un modelo ecosistémico basado en lo mejor y más nuevo de la ciencia.

“Este modelo ecoeducativo ha de permear las nuevas estructuras académicas”. (Gallegos, 1996, pág. 3) por tanto, las misiones de las Instituciones de Educación Superior (IES) se sugiere reorientarse a manejar un enfoque en donde convergen la dimensión sustentable, la visión holística y sistémica y la educación permanente a lo largo de la vida del estudiante.

Europa en el año 2001, propuso el Proyecto Tuning Educational Structures in Europe (UNESCO, 2003) con el propósito de avanzar en un diseño curricular de la Unión Europea. Posteriormente, en América Latina entre 2011-2013 también se propuso el Proyecto Tuning de América Latina, donde se determinaron las principales competencias por áreas de conocimiento para enriquecer las currículas de educación superior, el TecNM como Institución de Educación Superior retoma estos estudios para desarrollar su modelo basado en competencias.

El *pensamiento sistémico* de la ecoeducación parte del planteamiento de la “totalidad integrada” (Clark, 1997, pág. 74), en donde la observación de la totalidad es el principio fundamental ya que “no es lo mismo observar un árbol a observar un bosque” (Capra, 1996); Es decir, el pensamiento sistémico ayuda al estudiante a integrar todas las posibles interrelaciones de un tema de estudio u objeto de investigación; ver más allá y conceptualizar la integración de todas las posibles causas.

El *aprendizaje significativo* es otro concepto importante en el proceso educativo porque es el “mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento” (Ausbel, 1976, pág. 78), a partir de esta aportación entendemos que, en el aprendizaje significativo considera integrar la interpretación que el estudiante le da al proceso de adquisición, organización, recuperación y procesamiento de la información, aun cuando aprende en otros espacios no formales ya que el proceso de educación es permanente y se da a lo largo de toda la vida.

METODOLOGÍA

De acuerdo con un estudio previamente realizado y con los resultados obtenidos en relación con las estrategias de aprendizaje de los estudiantes en el (ITP) en los que se aplicó en el año 2024 el test “Estrategias de aprendizaje ACRA”, el cual permite conocer en la escala I cómo adquieren información los estudiantes (20 preguntas), escala II, cómo codifican la

información (46 preguntas), escala III cómo recuperan la información (18 preguntas) y escala IV cómo procesan la información los alumnos (35 preguntas). Se utilizaron únicamente los resultados de la escala II que midieron las *estrategias de codificación* de información que están directamente relacionadas con *elaboración de relaciones* (Sánchez, 2001) y que nos permitieron conocer la capacidad que tiene el estudiante al trabajar el *pensamiento sistémico*.

De acuerdo con (Cruz, 2024, pág. 314), los resultados de la medición de la Escala II estrategias de codificación que apoya al desarrollo del *pensamiento holístico y sistémico* fue que el 43% de estudiantes conocen y hacen uso de las estrategias de codificación de información mientras que el 57% de los estudiantes refieren muy poco conocimiento para utilizar estrategias de codificación de información.

El enfoque de la investigación será cualitativo con un alcance descriptivo, con un diseño no experimental y transversal, en donde no se manipularán las variables y se recolectará la información en un solo momento; se utilizó un muestreo por conveniencia de 14 estudiantes de ingeniería del ITP, de los cuales el 50% fueron hombres y el 50% mujeres, con un rango de edad de 19-22 años de las carreras 14.28% Ing. Gestión Empresarial, 14.28% Ing. Industrial, 14.28% Ing. Logística, 14.28% Ing. Mecánica, 14.28% Ing. Eléctrica, 14.28% Ing. Electrónica, 14.28% Ing. Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

El instrumento de recolección de datos fue una entrevista a profundidad de seis preguntas que van dirigidas para indagar en primer lugar el conocimiento que tiene el alumno con el concepto ecoeducación, también se hicieron preguntas para conocer qué elementos son relevantes para los estudiantes al trabajar una estrategia integral, y conocer las principales habilidades instrumentales, intrapersonales y sistémicas que los alumnos prefieren trabajar dentro de las aulas.

La entrevista se aplicó en el semestre agosto-diciembre 2024 en el mes de noviembre, una vez realizada se procedió al análisis cualitativo de la información y se desarrolló la propuesta de integrar los elementos que pueden considerarse para estructurar una estrategia ecoeducativa.

RESULTADOS

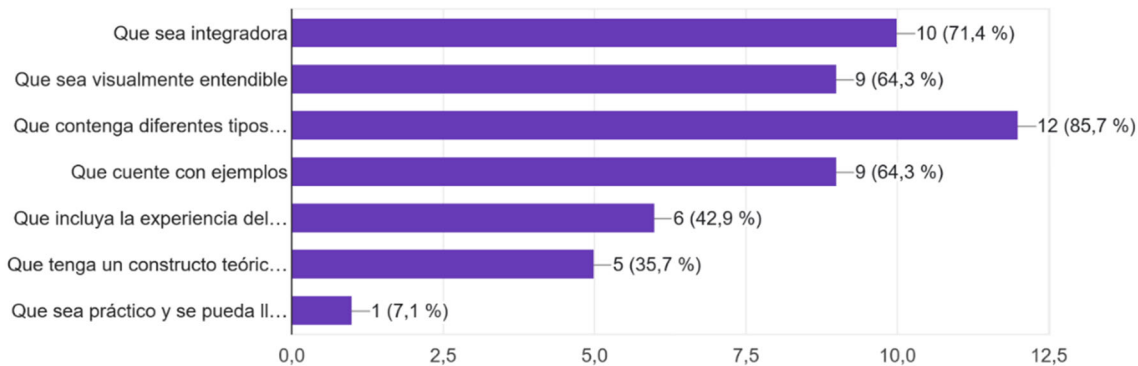
Pregunta 1.- ¿Qué entiende por la palabra ecoeducación? (Sea explícito en su respuesta).

1. El estudiante relaciona de manera muy clara el concepto ecoeducación con la sustentabilidad, la sostenibilidad, la ecología, el cuidado del planeta, la generación de consciencia, la no explotación de los recursos naturales de manera indiscriminada.
2. De igual manera vinculan el concepto en el ámbito social, como un estilo de vida.
3. En materia educativa lo entiende como una estrategia que integra las emociones, las inteligencias múltiples, las habilidades y los estilos de aprendizaje muy particulares de cada estudiante.

Pregunta 2.- ¿Qué elementos consideraría para elaborar una estrategia ecoeducativa? En la Figura 1 se pueden observar las respuestas de los alumnos con relación a los rasgos que más destacaron en la integración de una estrategia ecoeducativa por orden de importancia:

1. Que contenga diferentes tipos de recursos tecnológicos como videos cortos, ligas de páginas, audios, etc., 85.7%.
2. Que sea integradora, 71.4%.
3. Que sea visualmente entendible, 64.3%.
4. Que cuente con ejemplos, 64.3%.

Figura 1. Elementos para considerar de una estrategia Ecoeducativa.



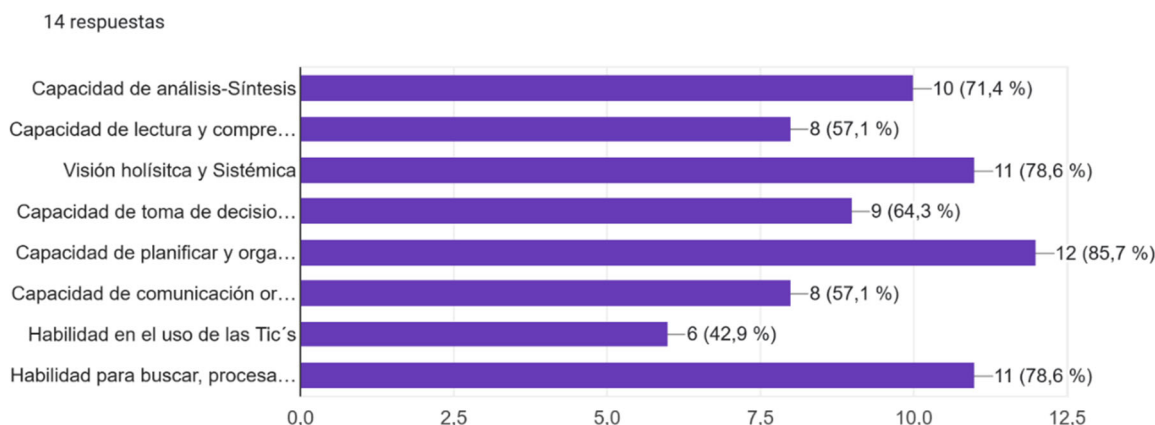
Pregunta 3.- ¿Qué propuestas realizaría para que la estrategia Ecoeducativa sea inclusiva, es decir que incluya a todos los estudiantes?

1. Realizar actividades que fomenten la *sustentabilidad*, como la creación de proyectos de conservación y limpieza del entorno.
2. Que se incluya a los estudiantes con algún tipo de *capacidad diferente* en la participación de proyectos.
3. Que se respete la forma de aprender de cada alumno.
4. Que los docentes tengan paciencia y tolerancia en los procesos de aprendizaje.
5. Que los diferentes conocimientos sean accesibles para todos por igual.
6. Que las estrategias educativas sean de fácil entendimiento para una mejor comprensión.
7. Que las actividades en clase ayuden a la sana convivencia entre los alumnos.

Pregunta 4.- ¿Qué habilidades instrumentales integrarían la estrategia ecoeducativa? En la Figura 2 se pueden observar las respuestas de los estudiantes donde la mayoría contestó que las habilidades instrumentales que apoyan a una estrategia ecoeducativa en orden de importancia son:

1. *Capacidad de planificar y organizar*, 85.7%.
2. *Visión holística y sistémica*, 78.6%.
3. Habilidades para buscar, procesar y analizar información, 78.6%.
4. Capacidad para tomar decisiones, (64.3%).
5. Capacidad de lectura y comprensión, (57.1%).
6. Capacidad de comunicación oral y escrita, (57.1%).

Figura 2. Competencias instrumentales de una estrategia Ecoeducativa.

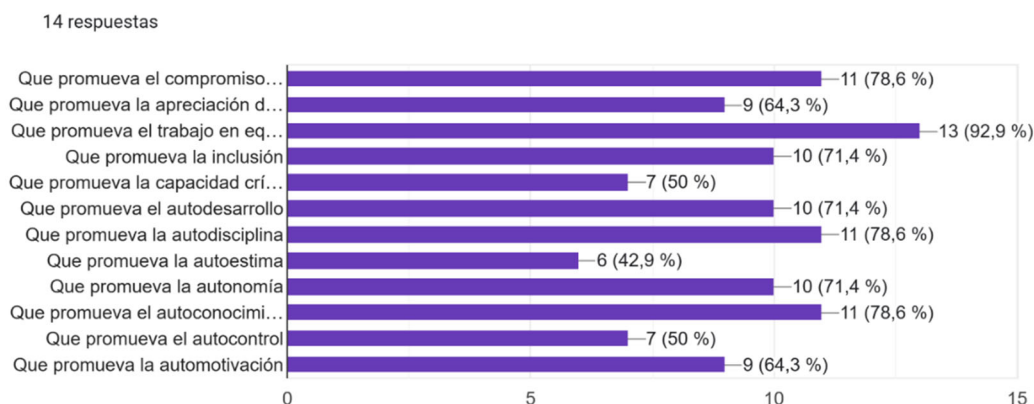


Pregunta 5.- ¿Cuáles habilidades intrapersonales integrarían una estrategia ecoeducativa?

En la Figura 3 se muestran las principales habilidades intrapersonales que los alumnos consideran que se deberían trabajar en una estrategia ecoeducativa por orden de importancia:

1. Que promueva el trabajo en equipo colaborativo, 92.9%.
2. Que promueva el compromiso ético, la autodisciplina, y el autoconocimiento, 78.6%.
3. Que promueva la inclusión, el autodesarrollo, la autonomía, 71.4%.
4. Que promueva la apreciación de la diversidad de los estilos de aprendizaje, la automotivación, 64.3%.
5. Que promueva la capacidad crítica y autocrítica, el autocontrol y la autoestima, 50%.

Figura 3. Competencias intrapersonales de una estrategia ecoeducativa.

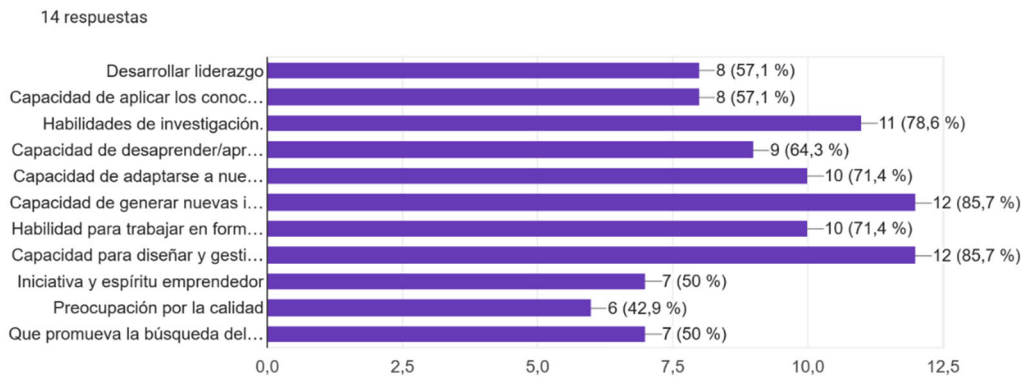


Pregunta 6.- ¿Cuáles habilidades sistémicas integrarían una estrategia ecoeducativa?

En la Figura 4 se muestran las habilidades sistémicas que debería trabajar una estrategia ecoeducativa, los alumnos contestaron de la siguiente manera en orden de importancia:

1. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), 85.7%.
2. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos, 85.7%.
3. Habilidades de investigación, 78.6%.
4. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, 71.4%.
5. Habilidad para trabajar en forma autónoma, 71.4%.
6. Capacidad para desaprender/aprender, 64.3%.
7. Desarrollar liderazgo, 57.1%.
8. Capacidad para aplicar los conocimientos, 57.1%.
9. Iniciativa y espíritu emprendedor, 50%.
10. Que promueva la búsqueda del logro, 50%.

Figura 4. Competencias sistémicas de una estrategia ecoeducativa.



En la Figura 5 se muestra la propuesta de una estrategia ecoeducativa para fortalecer el pensamiento sistémico.

Figura 5. Propuesta de una estrategia ecoeducativa en la vertiente visión holística y sistémica.

Nombre de la estrategia	Mapa integrador de metadatos.
Componentes de la estrategia	Esta propuesta ecoeducativa está diseñada para incentivar el aprendizaje significativo en los estudiantes de educación superior, a través del pensamiento sistémico.
Estructura de la estrategia:	Carátula. Redacción de la evidencia (indicaciones). Valor: 30% Estrategia de aprendizaje: Mapa de metadatos. Desarrollo. Conclusión con enfoque sistémico. Bibliografía.
Habilidades a fortalecer	Habilidades instrumentales Capacidad de planificar y organizar la información. Fortalece la visión holística y sistémica. Habilidades para buscar, procesar y analizar la información. Capacidad para tomar decisiones. Capacidad de lectura y redacción. Capacidad de comunicación oral y escrita. Habilidades en el uso de las Tecnologías de la información. Habilidades intrapersonales Promover el compromiso ético, la autodisciplina y el autoconocimiento. Que promueva el autodesarrollo y la autonomía. Que promueva la automotivación. Que promueva la capacidad crítica y autocrítica. Que promueva el autocontrol. Habilidades sistémicas Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Fortalece las habilidades de investigación. Capacidad de trabajar en forma autónoma. Otras habilidades Fortalece estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo al procesamiento de las estrategias de aprendizaje.
Actividades	Ejercicios de respiración. Música de fondo apropiada para generar un espacio para el análisis y la reflexión. Búsqueda de información mediante técnicas para la adquisición de información: exploración y fragmentación (subrayado lineal, subrayado idiosincrático, epigrafiado). Analizar y sintetizar la información mediante técnicas para la codificación de información: palabras clave, estrategias de elaboración de relaciones, agrupamientos, esquemas; estrategias de organización: secuencias (lógicas y temporales), mapas conceptuales. Se elabora una conclusión con visión holística y sistémica que incluya la experiencia del alumno, ejemplos, la vinculación con otras materias o áreas del conocimiento. Uso de las Tics para representar la información en un mapa de metadatos.
Metodología	Participación de 150 estudiantes en 4 grupos piloto distribuido en 2 horas de trabajo semanal durante 4 semanas dando un total de 8 horas.
Modalidad	Presencial.
Rol del profesor	Diagnosticar las habilidades de análisis y síntesis de los estudiantes aplicando el test ACRA al inicio del curso para conocer cómo el alumno adquiere la información, codifica la información, recupera la información y gestiona las estrategias de apoyo al procesamiento. Recuperar los conocimientos previos que puedan ser de utilidad al tema a trabajar y conectarlos con la experiencia del alumno.
Implicaciones	Promueve el aprendizaje significativo, que el estudiante maneje los significados y significantes de la información. Promueve la metacognición. Promueve el desarrollo del pensamiento sistémico a través de la investigación a profundidad de los temas.
Rol del estudiante	Busca y amplía información de manera autónoma. Decide la manera de trabajar y la organización de sus recursos y la información. Identifica su estilo de aprendizaje y lo potencializa. Transfiere la información a un nuevo contexto. Es creativo en la esquematización de su conocimiento. Utiliza de manera eficiente las tecnologías de la información como herramienta de aprendizaje. Transfiere la información a otros contextos incluyendo su experiencia. Es reflexivo y analítico en su proceso de aprendizaje.

CONCLUSIONES

Los alumnos de educación superior relacionan el término ecoeducación con la sustentabilidad, una forma de vida, la integración de las emociones, los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples.

Las principales habilidades instrumentales que el estudiante prefiere trabajar en la propuesta de una estrategia ecoeducativa son la *capacidad de planificar y organizar*. 85.7%, seguida

de la **capacidad de generar pensamiento sistémico. 78.6%**; es decir pensar en términos de relaciones e interrelaciones lo cual es congruente con el resultado obtenido de la escala II del test acra que midió las estrategias de codificación (relaciones) en donde el 57% de los estudiantes refieren poco conocimiento en el manejo de estas (Cruz, 2024), por lo que es muy importante que las estrategias didácticas que los docentes trabajen consideren tomar en cuenta estas peticiones de parte del alumno.

Las principales habilidades intrapersonales que al alumno le gustaría seguir desarrollando fueron principalmente que promueva el **trabajo colaborativo 92.9%**, que promueva el **compromiso ético, autodisciplina y el autoconocimiento 78.6%**, como también lo menciona en su investigación (Gamez, 2024, pág. 33) “los participantes consideran tener mayor nivel de desempeño en la competencia compromiso ético”; que promueva la inclusión, el autodesarrollo y la autonomía 71.4%.

Las principales habilidades sistémicas que el alumno prefiere seguir desarrollando fueron la **capacidad para generar nuevas ideas (creatividad 85.7%)**, y la capacidad para diseñar y gestionar proyectos que promuevan la búsqueda del logro 85.7% y reforzar las habilidades de investigación 78.6%.

La recomendación es que los resultados de esta investigación puedan servir de referencia a los docentes de educación superior para considerar los elementos que componen una estrategia ecoeducativa y la puedan integrar al trabajar las estrategias didácticas dentro del aula.

BIBLIOGRAFÍA

- Ausbel, D. P. (1976). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Bertalanffy, L. V. (1989). *Teoría General de los Sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Capra, F. (1996). *La trama de la vida*. Barcelona: Anagrama.
- Clark, E. (1997). *El destino indivisible de la Educación: Propuesta holística para redefinir el diálogo humanidad-naturaleza en la enseñanza*. Ciudad de México: PAX.
- Cruz, M. A. (2024). Análisis de las estrategias de aprendizaje para el procesamiento de información en educación superior. *Revista digital ANFEI*, 310-317.
- DGEST, D. G. (2012). *dgest.gob.mx*. Obtenido de [dgest.gob.mx](http://www.dgest.gob.mx/director-general/modelo-educativo-para-el-siglo-xxi-formacion-y-desarrollo-de-competencias-profesionales-dp2): <http://www.dgest.gob.mx/director-general/modelo-educativo-para-el-siglo-xxi-formacion-y-desarrollo-de-competencias-profesionales-dp2>
- Gamez, A. H. (2024). Relación entre las competencias interpersonales y la autoeficacia para mejorar el desempeño de los ingenieros. *Revista digital ANFEI*, 29-37.

- Instituto Tecnológico de Puebla. (2022). Reunión departamental. *Reunión departamental Ciencias Económico Administrativas*. Puebla.
- Nava, R. G. (1996). *Proyecto CUANTUM: Un modelo universitario ecoeducativo para una sociedad sustentable*. Obtenido de studocu: <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-puebla/dinamica-social/proyecto-cuatum-ramon-gallegos-nava/12104506>
- Sánchez, J. M. (2001). Manual de estrategias de aprendizaje ACRA. Madrid, España: TEA .
- Scardamalia, M. (2010). *researchgate.net*. Obtenido de www.atc21s.org: https://www.researchgate.net/publication/242705214_Assessment_and_Teaching_of_21st_Century_Skills
- UNESCO. (2003). *Tuningacademy.org*. Obtenido de https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP.pdf