

"Biomimética en la Educación: Una Práctica Innovadora en Ciencias Naturales en el SINEP"

Andres Alejandro Bernal

BIOMIMÉTICA

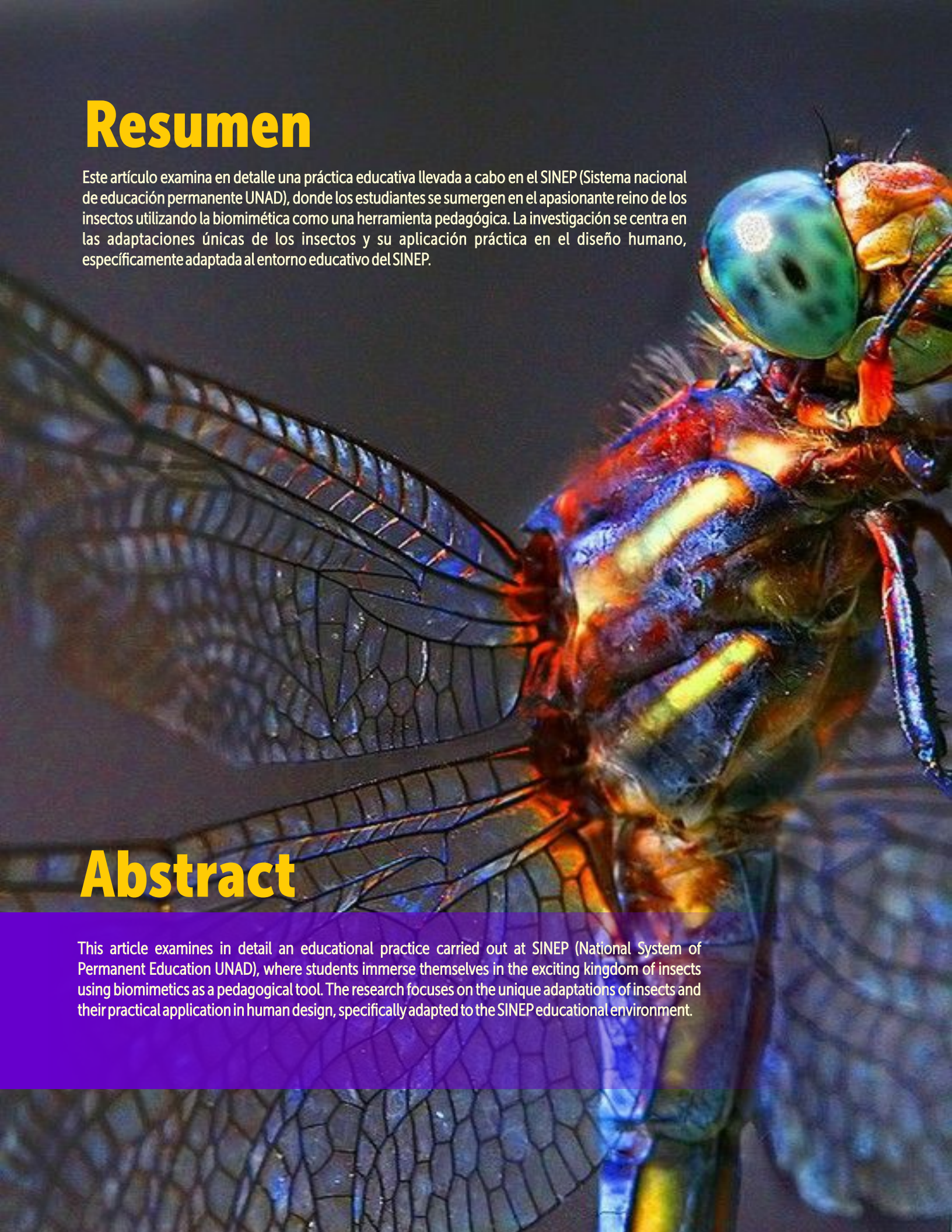


Resumen

Este artículo examina en detalle una práctica educativa llevada a cabo en el SINEP (Sistema nacional de educación permanente UNAD), donde los estudiantes se sumergen en el apasionante reino de los insectos utilizando la biomimética como una herramienta pedagógica. La investigación se centra en las adaptaciones únicas de los insectos y su aplicación práctica en el diseño humano, específicamente adaptada al entorno educativo del SINEP.


Abstract

This article examines in detail an educational practice carried out at SINEP (National System of Permanent Education UNAD), where students immerse themselves in the exciting kingdom of insects using biomimetics as a pedagogical tool. The research focuses on the unique adaptations of insects and their practical application in human design, specifically adapted to the SINEP educational environment.



En el vasto teatro de la naturaleza, los insectos desempeñan un papel protagonista exhibiendo una diversidad asombrosa con más de un millón de especies descritas y posiblemente millones más aún por descubrir; en las adaptaciones únicas que poseen estos organismos, desde el escarabajo más pequeño, *Scydosella musawasensis* (Hall, 1999), hasta la original mariposa azul, *Papilio achilles* (Linnaeus 1758) que despiertan la curiosidad científica con las intrincadas alas de mariposas hasta las estrategias de camuflaje de los insectos palo. Esto demuestra que cada especie ha evolucionado para sobrevivir y prosperar en su entorno específico, por lo que los insectos ocupan prácticamente todos los nichos ecológicos. Su extraordinaria variedad de formas, colores y comportamientos no solo se manifiesta en su apariencia externa, sino también en sus complejas estrategias de supervivencia, reproducción y adaptación a entornos cambiantes. La clase Insecta no solo cautiva nuestra imaginación, sino que también nos brinda una fuente inagotable de inspiración para la resolución de problemas en el mundo humano. El campo de la biomimética se embarca en la búsqueda de soluciones para los desafíos humanos al mirar detenidamente las adaptaciones ingeniosas y eficientes que han evolucionado a lo largo de millones de años en los insectos.





Empleando la ciencia de la biomimética, los estudiantes del SINEP pertenecientes al ciclo VI observarán en diferentes entornos a los insectos, para analizar las posibles causas ambientales que llevaron a la adaptación de su morfología y así diseñar, crear o modificar, estructuras o materiales que puedan contribuir a mejorar su calidad de vida de manera sostenible.

A medida que exploramos este artículo, desentrañaremos las maravillas específicas de la clase Insecta, destacando cómo estas criaturas han influenciado e inspirado avances tecnológicos, desde la robótica hasta el diseño de materiales. En este proceso, no solo abordaremos la esencia de la biomimética, sino que también exploraremos cómo los insectos pueden contribuir a moldear nuestro futuro y contribuir a un mundo más sostenible (Leal, 2019)

Los estudiantes inmersos en un entorno educativo comprometido con la excelencia académica son llevados más allá de las aulas tradicionales para convertirse en observadores activos de la naturaleza, haciendo que la diversidad biológica y las adaptaciones notables de los insectos se conviertan en lecciones vivientes, no solo como conceptos abstractos, sino como soluciones palpables (Ruano, 2016).

Esta estrategia es un catalizador entre el pensamiento crítico y la aplicación práctica del conocimiento con proyectos de diseño inspirados en la naturaleza, resolución de problemas, principios biológicos y exploración directa del entorno circundante que permite en los estudiantes el aprendizaje significativo y experiencial (Ruano, 2016). La conexión entre la biomimética y el SINEP enriquece la experiencia educativa, también contribuye a la formación integral de los estudiantes. No se trata de aprender sobre la naturaleza, sino de aprender de la naturaleza y aplicar esos aprendizajes para abordar desafíos del mundo real.

Marco Teórico

Al adentrarnos en el fascinante mundo de las adaptaciones de los insectos en el contexto del SINEP, nos sumergimos en un análisis detallado que arroja luz sobre la maestría evolutiva de estas criaturas. La obra seminal de Janine Benyus, "Biomimicry: Innovation Inspired by Nature" (1997), se presenta como una guía fundamental que nos invita a explorar las soluciones que la naturaleza ha perfeccionado a lo largo del tiempo.

Las adaptaciones específicas de los insectos, desde las estructuras alares hasta las estrategias de camuflaje, son desentrañadas académicamente por las investigaciones de Stanislav N. Gorb et al (2011), que ofrecen una perspectiva científica que enriquece nuestra comprensión de las adaptaciones en la clase Insecta. Estos estudios respaldan la idea de que cada característica de los insectos no solo es un producto de la casualidad evolutiva, sino una respuesta precisa a los desafíos ambientales (MARTÍNEZ TORRES, 2014)

Las alas de las libélulas, por ejemplo, se exploran desde la perspectiva de Benyus, quien destaca la eficiencia estructural y la ligereza que ha inspirado avances en la aviación. De manera similar, Gorb y sus colegas profundizan en la biomecánica de las patas de algunos insectos, revelando adaptaciones que han llevado a desarrollos en la robótica y la ingeniería de materiales. (MARTÍNEZ TORRES, 2014)

La entomología es una rama especializada de la zoología y la biología que se dedica al estudio científico de los insectos. Esta disciplina abarca una amplia variedad de aspectos relacionados con estos organismos, incluyendo su anatomía, fisiología, ecología, comportamiento, taxonomía y evolución, al explorar la diversidad asombrosa de este vasto grupo de organismos, revela adaptaciones y estrategias evolutivas extraordinarias que han permitido a los insectos conquistar prácticamente todos los rincones del planeta. Desde las diferentes estructuras alares que permiten el vuelo preciso hasta los mecanismos de comunicación mediante señales químicas, los insectos se han convertido en maestros indiscutibles de la eficiencia y la adaptación en la naturaleza. (DeLong's, 2005)

La morfología de los insectos se refiere a la estructura física y anatómica de estos organismos, su cuerpo se divide en tres segmentos distintos: cabeza, tórax y abdomen. La presencia de exoesqueletos quitinosos proporciona soporte estructural y protección, mientras que apéndices como antenas, alas y patas varían en forma y función según la adaptación a su nicho ecológico específico.



La fisiología de los insectos explora los procesos internos que mantienen la vida y permiten la realización de actividades diarias. La presencia de sistemas circulatorios abiertos, tráqueas para la respiración y la metamorfosis, donde los insectos atraviesan diferentes etapas de desarrollo, son aspectos destacados. Además, la capacidad de algunos insectos para producir y almacenar venenos o sustancias químicas como medio de defensa es un ejemplo intrigante de su excepcionalidad. La etología de los insectos se centra en el estudio de su comportamiento. Desde patrones de alimentación y reproducción hasta formas de comunicación, la etología revela cómo los insectos interactúan con su entorno y entre ellos. Estrategias como la migración, el mimetismo y la formación de colonias son manifestaciones de comportamientos adaptativos que han evolucionado para garantizar la supervivencia y el éxito reproductivo.

En conjunto, la morfología, fisiología y etología de los insectos ofrecen una visión integral de su asombrosa diversidad y éxito evolutivo, estos aspectos enriquecen nuestra comprensión científica de la biología y también inspiran la investigación biomimética al revelar soluciones eficientes y creativas desarrolladas por millones de años de evolución en la clase insecta.

Cuando se estudian los modelos, sistemas, procesos y elementos naturales con el propósito de imitarlos y así encontrar soluciones prácticas y sustentables a necesidades humanas, se le denomina biomimética (Enrique Rocha Rangel, 2012); con esta ciencia el análisis de las adaptaciones de los insectos por parte de los estudiantes en el SINEP se convierte en una exploración educativa, como una ventana hacia el potencial de aplicaciones prácticas en la resolución de problemas. Este enfoque enseña a los estudiantes sobre la biología de los insectos e inspira una apreciación más profunda de cómo la naturaleza, a través de sus ingeniosas adaptaciones, puede guiar e informar la innovación humana.

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), como destacada institución educativa colombiana, se distingue por ofrecer programas académicos a través de la modalidad de educación a distancia. En el contexto de la entomología y la biología, la UNAD a través del SINEP se suma a la vanguardia mediante la adopción de diversos enfoques investigativos, con el propósito de promover el conocimiento y la comprensión de los siguientes campos.

·Investigación en Entomología: Diversidad y Taxonomía, Ecología y Comportamiento

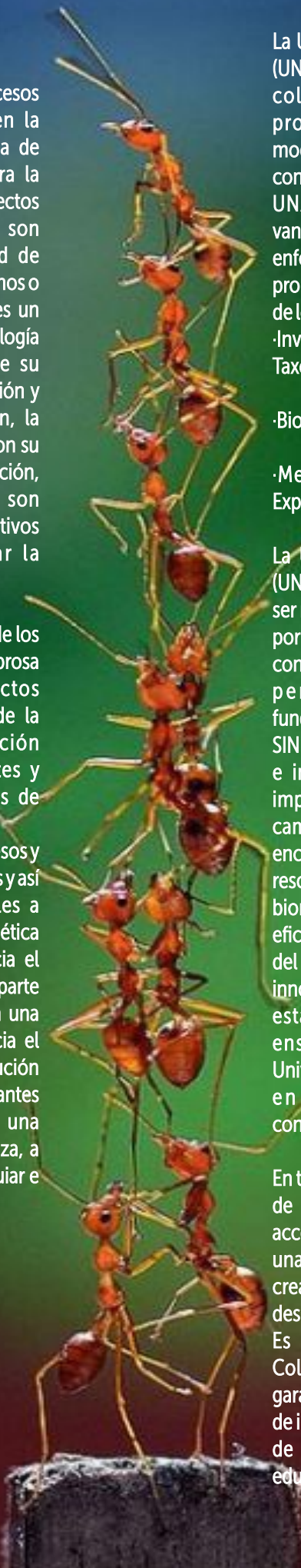
·Biología y Evolución: Genética Evolutiva

·Metodología Científica: Observación y Experimentación, Análisis Estadístico

La Universidad Nacional Abierta y Distancia (UNAD), en consonancia con su misión, busca ser reconocida nacional e internacionalmente por su excelencia académica y compromiso con la sociedad, permitiendo el alineamiento perfectamente con los principios fundamentales de la biomimética. Desde el SINEP, en este año y desde el ámbito científico e investigativo se propone reconocer la importancia de la biomimética como un campo interdisciplinario e innovador que encuentre inspiración en la naturaleza para resolver desafíos humanos. (UNAD, 2023) La biomimética, al emular procesos naturales eficientes y sostenibles, refleja el compromiso del SINEP con la excelencia académica, la innovación y la sostenibilidad. La adopción de esta disciplina en la investigación y la enseñanza encaja con la visión de la Universidad de ser un referente de vanguardia en la generación y aplicación del conocimiento.

En términos de normas, la UNAD, en su misión de brindar educación superior de calidad y accesible, puede encontrar en la biomimética una herramienta valiosa para fomentar la creatividad y los desafíos contemporáneos desde una perspectiva sostenible.

Es posible que el enfoque del SINEP en Colombia, al seguir el método científico, garantice la calidad y validez de los proyectos de investigación, siendo crucial para el avance de la ciencia y la mejora continua de la educación en el país.



Metodología

La evaluación de proyectos en Colombia tiene como herramienta buscar, evaluar y fortalecer la calidad de los proyectos de investigación con base en el método científico para asegurar la validez y confiabilidad de los resultados; así se plantea una serie de paso a paso que dentro del contexto educativo del SINEP (Martínez Domínguez, García Rodríguez, Figueroa Cabrera, & Fernández Sánchez, 2018), propone un proyecto de biomimética centrado en la clase Insecta y la riqueza de las colecciones entomológicas. Este proyecto no solo impulsará la investigación científica, sino que también contribuirá a la valoración de la biodiversidad y la creación de un espacio educativo único.

Proyecto: "Diseño de un Espacio Educativo Biomimético Inspirado en Insectos"

•Fase 1: Exploración de Colecciones Entomológicas

Estudio de Colecciones: Los estudiantes revisaran colecciones entomológicas, observaran detalladamente con instrumentos de aumento (Lupas y estereoscopio), los insectos seleccionados para el análisis de su morfología.

Referencias Académicas: Investigación basada en referencias académicas sobre comportamientos y adaptaciones específicas de insectos, respaldadas por estudios como "Insect Biodiversity and Conservation" de Samways (2010).

Fase 2: Aplicación Práctica y Diseño del Espacio Educativo

Diseño del Espacio: Inspirados en las adaptaciones observadas, los estudiantes diseñarán un área educativa única en el SINEP.
Jardín de Polinizadores:

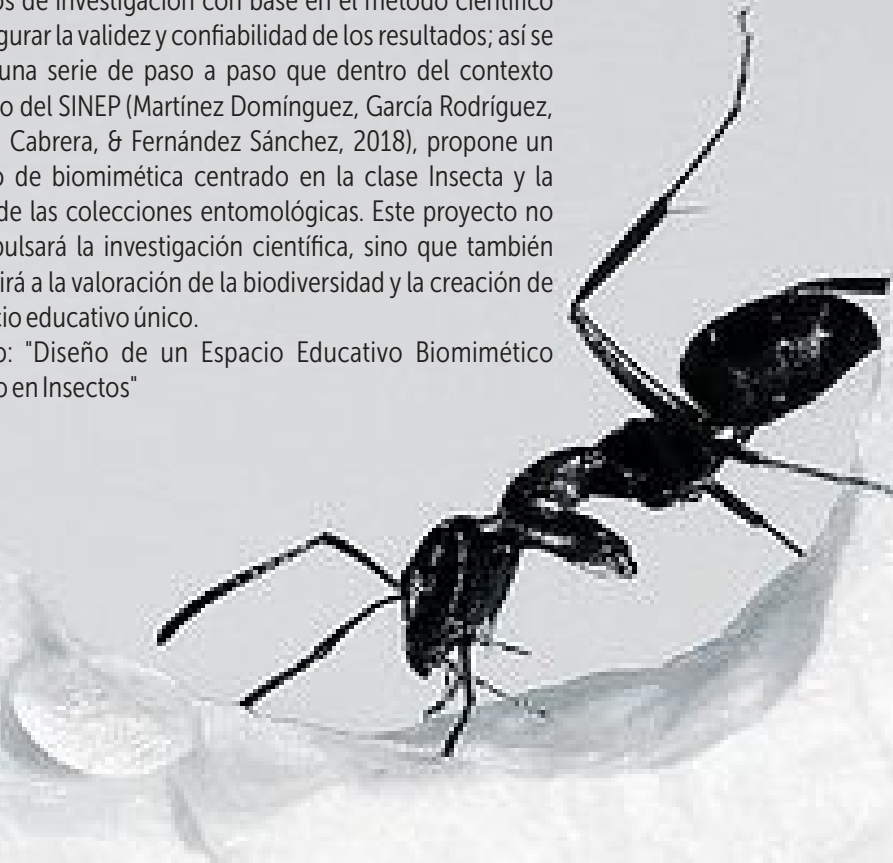
Relación con Biomimética: Este diseño se inspira en las estrategias de polinización de insectos, aplicando la biomimética al emular la eficiente colaboración entre plantas e insectos para promover la polinización. Los estudiantes podrían diseñar estructuras que imiten las características específicas de las flores adaptadas a la polinización por insectos.

Aula Interactiva de Biodiversidad:

Relación con Biomimética: La creación de un entorno educativo al aire libre con exhibiciones vivas de insectos imita la diversidad y las interacciones naturales. Aquí, la biomimética se manifiesta al proporcionar a los estudiantes la oportunidad de observar directamente la biodiversidad y aprender de los comportamientos adaptativos de los insectos.

Paredes Inteligentes de Aprendizaje:

Relación con Biomimética: Integrar tecnología en las paredes del SINEP para imitar patrones cambiantes que imitan estrategias de camuflaje de insectos es un ejemplo directo de biomimética. Se aplica la observación de patrones naturales para crear un entorno dinámico y educativo.



Sistema de Iluminación Biomimética:

Relación con Biomimética: El diseño de un sistema de iluminación inspirado en la visión de insectos nocturnos refleja la biomimética al aprovechar las adaptaciones biológicas para lograr eficiencia energética. Este enfoque imita las características visuales de los insectos para crear una iluminación más sostenible.

Camino Educativo Interactivo:

Relación con Biomimética: La creación de un camino educativo interactivo que imita los comportamientos de búsqueda de alimentos en insectos ejemplifica la biomimética al trasladar las estrategias naturales de búsqueda y aprendizaje de los insectos a un entorno educativo humano.

En resumen, estos ejemplos demuestran cómo el diseño del espacio educativo en el SINEP inspirado en las adaptaciones de los insectos, no solo mejora la calidad del entorno educativo sino que también ilustra la aplicación práctica de la biomimética para resolver problemas y fomentar la sostenibilidad. Elementos Biomiméticos: Integrarán características como patrones de camuflaje de insectos en el diseño arquitectónico, sistemas de iluminación eficientes inspirados en la visión de los insectos, la implementación de estructuras basadas en las escamas de mariposas etc.



Fase 3: Creación de un Espacio Interactivo

Incorporación de Elementos Biomiméticos: Los estudiantes trabajarán en la implementación práctica de los elementos biomiméticos dentro del espacio educativo.

Colecciones Vivas: Establecimiento de terrarios y exhibiciones vivas de insectos, promoviendo la observación directa y la interacción con la biodiversidad.

Fase 4: Evaluación y Divulgación

Evaluación del Rendimiento: Los estudiantes evaluarán cómo los elementos biomiméticos contribuyen a la eficiencia del espacio educativo.

Divulgación: Organización de un evento educativo para compartir el proyecto con la comunidad escolar, destacando la conexión entre la biomimética y la entomología.

Este proyecto no solo potencia la conexión de los estudiantes con la biodiversidad a través de colecciones entomológicas, sino que también demuestra cómo la naturaleza, en este caso, los insectos, puede inspirar un diseño educativo innovador, único y sostenible en el SINEP.

Conclusión



En conclusión, la intersección entre la biomimética y la entomología proporciona una perspectiva fascinante que no solo enriquece nuestro entendimiento de la vida de los insectos, sino que también inspira innovaciones educativas y prácticas sostenibles. La observación detallada de las adaptaciones únicas de los insectos, desde sus estructuras anatómicas hasta sus complejas estrategias de comportamiento, ofrece un vasto repertorio de soluciones que los estudiantes pueden aplicar en el diseño de espacios educativos únicos en instituciones como el SINEP-UNAD.

Al implementar principios biomiméticos en la creación de entornos educativos, no solo se promueve la apreciación de la biodiversidad y la conexión con la naturaleza, sino que también se cultivan habilidades de resolución de problemas y pensamiento innovador entre los estudiantes. Los ejemplos específicos, como la creación de jardines de polinizadores o aulas interactivas de biodiversidad, demuestran cómo las lecciones extraídas de la entomología pueden traducirse directamente en diseños educativos prácticos y estimulantes.

Además, la aplicación de la biomimética en la educación va más allá de la mera imitación de la naturaleza; representa un enfoque integral que fomenta la sostenibilidad, la eficiencia y la armonía con el entorno. La incorporación de tecnologías inspiradas en la visión de insectos nocturnos o la creación de sistemas de iluminación eficientes resalta cómo la biomimética puede influir en el diseño de soluciones prácticas y respetuosas con el medio ambiente.

En última instancia, este enfoque integrador de la biomimética y la entomología no solo transforma la educación en el SINEP, sino que también destaca el potencial ilimitado de aprender de la naturaleza para abordar desafíos contemporáneos y cultivar mentes curiosas y creativas en el ámbito educativo, integrando (Jaime Alberto Leal Afanador, 2019) armoniosamente con la misión, visión y normas de la UNAD, y también potencia la identidad de la universidad y del SINEP como un espacio educativo comprometido con la excelencia, la innovación y la contribución positiva a la sociedad.



Bibliografía

DeLong's, B. (2005). introduction to the study of insects. Ohio : Thompson Brooks/Cole, Belmont, CA,.

Enrique Rocha Rangel, J. A. (2012). Biomimética: innovación sustentable inspirada. investigación y ciencia de la universidad autonoma de aguascalientes, 56-61.

Jaime Alberto Leal Afanador, e. (2019). RE-DESCUBRIENDO EL MUNDO NATURAL. Bogota D.C.: Sello editorial UNAD.

Martínez Domínguez, M., García Rodríguez, I., Figueroa Cabrera, E., & Fernández Sánchez, A. (2018).

Herramienta de evaluación de la Propiedad Intelectual para proyectos. Estudio de caso en proyectos de Ciencia, tecnología e innovación . Universidad Nacional de la Plata Argentina, 15.

MARTÍNEZ TORRES, J. (. (2014). Biomimesis en los Entornos de Defensa y seguridad. Ed. Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza, 124.

Ruano, J. C. (2016). Una perspectiva transdisciplinar y biomimética de la educación para ciudadanía mundial.

Universidad Federal da Bahía (Brasil Departamento de Educación), 18.UNAD. (18 de 10 de 2023). informacion UNAd. Obtenido de <https://informacion.unad.edu.co/index.php/acerca-de-la-unad/mision-y-vision>

