



**Biodiseño, para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en
estudiantes de sexto grado**

**Biodesign, for the teaching of natural sciences and environmental education in sixth
grade students**

**Biodesign, para o ensino de ciências naturais e educação ambiental em alunos do sexto
ano**

Aury Sandrith Gnecco Buelvas¹

Sheila Campo Ruiz²

David de Jesús Acosta Meza³

Resumen

El proyecto de investigación el biodiseño, para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes de sexto grado, se desarrolla en dos instituciones educativas públicas del municipio de Sumpués, Departamentos de Sucre, Colombia, se plantearon los siguientes, objetivos, promover procesos de innovación a través del biodiseño como estrategia de enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de sexto grado hacia aprendizajes significativos e interactivos, como meta a alcanzar, como específicos se establece , identificar las estrategias de los docentes para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes de sexto grado, diseñar material didáctico a partir del Biodiseño para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes de sexto grado hacia dinámicas inspiradoras de clases y valorar los procesos de innovación a través del biodiseño como estrategia de enseñanza en los estudiantes de sexto grado hacia aprendizajes significativos e interactivos. La metodología se define desde el tipo de investigación mixta o complementaria, cuantitativa, se aplicaron instrumentos de recolección de información como encuesta, entrevista a los docentes objeto de estudio y contrastación a través de la observación directa no participante por los investigadores a los docentes en su práctica pedagógica, los resultados obtenidos son

¹ Estudiantes. Corporación Universitaria del Caribe. Correo: aury.gnecco@cecar.edu.co

² Estudiantes. Corporación Universitaria del Caribe. Correo: Sheila.campo@cecar.edu.co

³ Docente. Corporación Universitaria del Caribe. Correo: David.acosta@cecar.edu.co



parciales al aplicar la encuesta se encontró que los docentes orientan sus clases en forma tradicional y no utilizan los recursos del medio para innovar en las estrategias. Se concluye que los docentes se enmarcan en el modelo tradicional y sus clases son expositivas y magistrales en los momentos de enseñanzas.

Palabras claves: Enseñanzas, ciencias naturales, biodiseño, estrategias e innovación

Abstract

The biodesign research project for teaching natural sciences and environmental education to sixth grade students is being developed in two public educational institutions in the municipality of Sampués, in the department of Sucre, Colombia. The project aims to promote innovation processes through biodesign as a teaching strategy for natural sciences and environmental education in sixth grade students, towards meaningful and interactive learning. The specific objectives are to identify the strategies used by teachers for teaching natural sciences and environmental education to sixth grade students, to design didactic material based on biodesign for inspiring class dynamics, and to assess the innovation processes through biodesign as a teaching strategy for sixth grade students towards meaningful and interactive learning. The methodology is mixed or complementary quantitative research, using data collection instruments such as surveys and qualitative interviews with the teachers under study, as well as non-participant direct observation by the researchers of the teachers in their pedagogical practice. The results obtained are partial; the survey revealed that teachers guide their classes in a traditional way and do not use environmental resources to innovate in their strategies. It is concluded that the teachers are framed in the traditional model and their classes are expository and magisterial in teaching moments.

Keywords: Teachings, natural sciences, biodesign, strategies and innovation

Resumo

O projeto de pesquisa de biodesign para o ensino de ciências naturais e educação ambiental em alunos do sexto ano está sendo desenvolvido em duas instituições educacionais públicas no município de Sampués, no departamento de Sucre, Colômbia. Os seguintes objetivos foram estabelecidos: promover processos de inovação por meio do biodesign como estratégia



de ensino de ciências naturais e educação ambiental em alunos do sexto ano, visando uma aprendizagem significativa e interativa; identificar as estratégias utilizadas pelos professores para o ensino de ciências naturais e educação ambiental em alunos do sexto ano; desenvolver materiais didáticos baseados em biodesign para inspirar dinâmicas de aula; e avaliar os processos de inovação por meio do biodesign como estratégia de ensino em alunos do sexto ano, visando uma aprendizagem significativa e interativa. A metodologia utilizada é uma pesquisa quantitativa mista ou complementar, com instrumentos de coleta de dados como pesquisas e entrevistas qualitativas com os professores em estudo, além de observação direta não participante pelos pesquisadores dos professores em sua prática pedagógica. Os resultados obtidos são parciais; a pesquisa revelou que os professores conduzem suas aulas de forma tradicional e não utilizam recursos do ambiente para inovar em suas estratégias. Conclui-se que os professores se enquadram no modelo tradicional e suas aulas são expositivas e magistrais nos momentos de ensino.

Palavras-chave: Ensino, ciências naturais, biodesign, estratégias e inovação

Introducción

El “biodiseño” parte de prácticas de diseño de los diferentes aprendizajes que han propuesto otras disciplinas como la bioingeniería y la arquitectura sostenible. Planteando alternativas para abordar la realidad y construir experiencias, significativas en el mundo de la biología, desde equipos interdisciplinarios para explorar aprendizaje y rescatar del mundo natural, desde la observación; interpretación y descubrir nuevos conceptos de los fenómenos naturales.

En la metodología de Biodiseño se busca que los estudiantes trabajen desde una perspectiva interdisciplinaria, a partir de diferentes fases, promoviendo pensamiento de diseño, como competencias para el pensamiento crítico, capacidad de aprender a aprender, trabajo en equipo y habilidades de resolución de problemas complejos e impulsando habilidades de creatividad e innovación. A través del biodiseño se pretende dinamizar las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental hacia escenarios innovadores en busca de aprendizajes significativos e interactivos en los diferentes contextos.

Este proyecto de investigación se está realizando en las instituciones educativas de Mateo Pérez y Sabanas de la Negra, municipio de Sampués, para mejorar los procesos de enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en estudiantes de sexto grado, a través de observaciones indirectas se ha detectado las dificultades que se presentan en el



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

desarrollo de las clases en el aula por parte de los docentes del área. Esto hace el interés en los investigadores en proyectar este proyecto de investigación a partir de estrategias innovadoras y creativas que dinamicen el pensamiento científico en los estudiantes hacia aprendizajes significativos en contexto.

El planeta, con millones de años de experiencia, ha generado una gran diversidad de especies que han sido dotadas con extraordinarias cualidades en sus estructuras, mecanismos y formas, que aún se siguen descubriendo e interpretando. Desde esta perspectiva se busca diseñar estrategias innovadoras donde a través de la interdisciplinariedad de las diferentes ciencias se innoven biodiseños para los procesos de enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, Referenciando, el biodiseño como nuevas tendencias para elaborar productos o estrategias en concordancia con las ciencias naturales y ambientales. Articulando la biología y el biodiseño para promover procesos de enseñanza significativo e innovadores en los educandos que permitan analizar, entender y aplicar principios inspirados en la naturaleza.

Desde la referenciación de antecedentes y teorías se ha construido un marco conceptual del biodiseño para incentivar la apropiación del conocimiento relacionadas en los procesos de investigación en función de los aprendizajes de los estudiantes dinamizando el pensar y actuar en el área de ciencias naturales. El diseño inspirado en la biología es un abordaje transdisciplinario (Facca, 2022) que une el diseño, la biología y la tecnología, generando conocimiento más allá de los límites disciplinarios, aplicando soluciones de sistemas biológicos en investigación y desarrollo a invenciones e innovaciones técnicas (Farzaneh & Lindemann, 2019). El diseño bioinspirado es la conceptualización o interpretación de principios biológicos, incluidas funciones y soluciones, con el objetivo de diseñar productos, procesos y sistemas para abordar problemas humanos (ISO, 2013).

A pesar del alto potencial de innovación, las barreras disciplinarias son uno de los principales retos del diseño bioinspirado. La biología es una ciencia natural que busca comprender los sistemas vivos y el diseño de productos o ingeniería busca desarrollar sistemas técnicos. Por lo tanto, la diferencia entre el objetivo biológico de comprensión y el objetivo técnico de desarrollo refleja los distintos abordajes de trabajo de biólogos, diseñadores e ingenieros (Farzaneh & Lindemann, 2019).

El Biodiseño es un concepto relativamente nuevo. La idea de analizar soluciones biológicas para el desarrollo de sistemas y controles comenzó en la década de 1920, a partir de la Biónica² y con el tiempo se fue expandiendo y aplicando en distintos campos tecnológicos de la electrónica, aeronáutica y navegación. Lentamente, fueron surgiendo otros términos muy utilizados, como Biomimetismo que aportaron nuevas analogías de los sistemas biológicos al desarrollo de soluciones a problemas de ingeniería, arquitectura,



diseño industrial, robótica, medicina, etc. (Farzaneh & Lindemann, 2019).

El término Biodiseño, creado por William Myers en 2012, es “un abordaje emergente y, a menudo radical del diseño, que se basa en principios biológicos e incluso incorpora el uso de materiales vivos a estructuras, objetos y herramientas” (Myers, 2012). Considera al Biodiseño como una extensión del diseño bioinspirado, que va más allá de su alcance inicial mediante la incorporación de componentes orgánicos vivos o que alguna vez lo fueron. Según estudios realizados por Esat y Ahmed-Kristensen (2018), el Biodiseño se clasificó en dos categorías principales: 1) Aplicaciones que involucren un organismo vivo genéticamente modificado o no (por ejemplo: la incorporación de bacterias en el concreto) y 2) Aplicaciones que involucren biomasa no viva, derivada de un organismo vivo o cuya biomasa muerta alguna vez fue un organismo vivo (por ejemplo: la celulosa utilizada en la Biocouture. La naturaleza y el estudio de los organismos vivos siempre han sido una importante y habitual fuente de inspiración para los proyectos de diseño e ingeniería centrados en el equilibrio y el bienestar humano, y el Biodiseño asume el papel de agente integrador entre el diseño y los sistemas biológicos, en muchas ocasiones utilizado para alcanzar un mejor desempeño ecológico (Myers, 2012).

Desde esta perspectiva se pretende a partir del biodiseño diseñar estrategias innovadoras para los procesos de enseñanza de las ciencias naturales en los estudiantes de sexto grado dinamizando el pensamiento y los aprendizajes

Metodología

Investigación mixta o complementaria, cuantitativa, para identificar las estrategias del docentes, se aplicó una encuesta a 41 estudiantes del grado sexto de las instituciones educativas la Sabanas de la negra y Mateo Pérez, aplicándose una entrevista los docentes de estas instituciones del área de ciencias naturales y educación ambiental, además observación directa al desarrollo de las clases de los docentes en el sitio, momento cualitativo, primera fase, la segunda fases es la concertación con los docentes y la capacitación sobre el biodiseño como estrategias innovadora para dinamizar el pensamiento en los estudiantes donde se diseñaran estrategias a través del biodiseño y modelos para la enseñanza de las ciencias y tercera fase promover las estrategias innovadoras para el proceso de enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes del grado sexto, dinamizando el pensamiento.

Resultados parciales



Se aplico una encuesta a 41 estudiantes de la Institución Educativa Mateo Pérez y de la Institución Educativa de Sabana de la Negras, sobre la identificación de las estrategias usada por los maestros, los resultados fueron que los maestros no utilizan estrategias dinámicas en el proceso de enseñanza, su práctica pedagógica se fundamenta en la utilización de los textos bibliográficos del área para orientar los contenidos temáticos de manera expositiva y explicativa, además el uso de láminas didácticas de representación de los seres vivos y todas las preguntas marcaron la tendencia de que nunca dinamiza las clases con nuevas estrategias innovadoras y creativas. Figura 1

Escala	Promueve la incorporación	Desarrolla estrategias	Desarrolla material y	Que estrategias	Orienta los fundamentos	Domina el conocimiento	Favorece hábitos de	Trabaja con materiales	Promueve el desarrollo	Fomenta experiencia	Con que material	Elabora biodiseños
1	36	25	19	21	32	28	26	22	23	28	23	29
2	3	4	11	3	4	5	3	3	4	4	7	4
3	2	10	10	9	2	4	4	8	5	3	8	6
4	1	12	2	8	3	4	9	8	5	6	3	2

Fuente: Elaboración propia

Se aplico la entrevista a dos docentes de la Institución Educativa Mateo Pérez y en la Institución Educativa de Sabana de la Negra, manifestando el uso del texto guía del área de ciencias naturales para la orientación de las clases y el uso de video, laminas para explicar los temas propuestos en la planeación escolar y al preguntarle por estrategias innovadoras como el biodiseño, manifiestan que no conocen estas estrategias, esto corrobora lo expresado por los estudiantes en la encuesta. Además, nos aproximamos a la segunda fase donde se capacitaran a los maestros sobre el biodiseño y en la tercera fase fomentaremos las estrategias innovadoras y creativas para dinamizar el pensamiento científico en el contexto de los estudiantes

Discusión

El biodiseño como estrategia innovadora e interdisciplinaria facilitara dinamizar el pensamiento en los estudiantes hacia resultados de aprendizajes en niveles superiores y modificando los procesos de enseñanza de los maestros. Además, construir comunidades académicas en las instituciones para integrar las áreas del saber y diseñar estrategias que promuevan el aprendizaje trasversal del conocimiento. También potenciar habilidades



comunicativas y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, trabajo equipo y formación en valores como eje del desarrollo de la personas.

Conclusiones

Se hace necesario la promoción en el aula de estrategias innovadoras y creativas para dinamizar el pensamiento en los estudiantes y a través del biodiseño promover estrategias innovadoras en aula con material del contexto para que los estudiantes se apropien del conocimiento propuesto en la planeación escolar y alcancen un aprendizaje significativo y un desempeño superior en las pruebas estandarizadas programadas por el gobierno nacional como avanzar séptimo y saber 11. Además, capacitar a los docentes del área de ciencias naturales en estrategias innovadoras y creativas para que fomenten el aula procesos de enseñanza dinámicos hacia conocimientos significativos y superiores.

Referencias

- Bauman, Z. *Modernidade Líquida* (2001). Trad. Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Bauman, Z. *Modernidade Líquida* (2001). Trad. Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Bejarano, R. M. (2017). Bioaprendizaje y educación intercultural. *Sophia*, vol. 13, núm. 1, pp. 47-54. Universidad La Gran Colombia. Quindío, Colombia. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413750022006>
- Benyus, J. M. (2003). *Biomimética: inovação inspirada pela natureza*. São Paulo: editora Cultrix
- Carvalho, A.; Moraes, V. T. de; Pereira, E.; Orefice, M. M.; Ikeda, G.; Rezende, R. (2022). *Wearable HIFA: Materialidade e Interatividade*. Anais do 7º Congresso internacional de arte, ciência e tecnologia: Seminário de Artes Digitais. 1. ed. Belo Horizonte: EdUEMG. ISSN: 2674-7847 (In press).
- Castells, M. (2000). *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- Collet, C. *Biodesign. Maat Extended*. Recuperado de: <https://ext.maat.pt/bulletin/biodesign>.
- Couto, R. M. D. S. (2011). Fragmentação do conhecimento ou interdisciplinaridade: ainda um dilema contemporâneo? *Revista FAAC*, Bauru, SP, v. 1, n. Nº1, p. 11-19, abr./set. 2011. Recuperado de: <https://www3.faac.unesp.br/revistafaac/index.php/revista/article/view/34/9>



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Crandell, K. E.; Howe, R. O. & Falkingham, P. L. (2019). Repeated evolution of drag reduction at the air–water interface in diving kingfishers. *J. R. Soc. Interface* 16: 2019/01/25. Recuperado de: <http://dx.d>