

Atarraya, atrapando talentos STEM desde la curiosidad y la creatividad

Atarraya, Grasping STEM Talents Through Curiosity and Creativity

POR / BY GIOVANNA DANIES

DEPARTAMENTO DE DISEÑO, FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, BOGOTÁ, COLOMBIA

FOTO_ PHOTO_ CORTESÍA DE ATARRAYA

INSPIRADO EN ESTUDIOS QUE DEMUESTRAN QUE LA INTEGRACIÓN DEL ARTE AUMENTA LA PARTICIPACIÓN EN LOS CAMPOS STEM, PARTICULARMENTE EN CONTEXTOS DEL SUR GLOBAL, EL EQUIPO DE ATARRAYA HA DESARROLLADO PROGRAMAS ACADÉMICOS, METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS BASADOS EN EL PENSAMIENTO DE DISEÑO QUE BUSCAN ESTIMULAR LA CURIOSIDAD Y DESPERTAR VOCACIONES POR LAS DISCIPLINAS STEM. DENTRO DE ESTAS HERRAMIENTAS, TAL VEZ, LAS QUE HAN ALCANZADO MAYOR DIFUSIÓN INTERNACIONAL SON EL LIBRO "BIODISEÑO EN COLEGIOS", PUBLICADO EN 2020 Y, MÁS RECIENTEMENTE, EL CURSO MASIVO EN LÍNEA BIODISEÑO: RESPONDIENDO RETOS COMPLEJOS, QUE SE OFRECE DESDE 2024 EN LA PLATAFORMA COURSERA. PERO LA METODOLOGÍA DESARROLLADA POR ATARRAYA ES MUCHO MÁS QUE EL LIBRO Y EL CURSO ONLINE. EN ESTE ARTÍCULO, LA BIÓLOGA Y DIRECTORA DE ATARRAYA, GIOVANNA DANIES, EXPLICA CUÁLES SON LAS MOTIVACIONES DE CIENTÍFICOS, DISEÑADORES Y EDUCADORES DETRÁS DEL ÉXITO DE "BIODISEÑO EN COLEGIOS".

INSPIRED BY STUDIES SHOWING THAT THE INTEGRATION OF ART INCREASES PARTICIPATION IN STEM FIELDS, PARTICULARLY IN CONTEXTS OF THE GLOBAL SOUTH, THE ATARRAYA TEAM HAS DEVELOPED ACADEMIC PROGRAMMES, METHODOLOGIES AND TOOLS BASED ON DESIGN THINKING THAT SEEK TO STIMULATE CURIOSITY AND AWAKEN VOCATIONS FOR STEM DISCIPLINES. AMONG THESE TOOLS, PERHAPS THE ONES THAT HAVE ACHIEVED THE MOST SIGNIFICANT INTERNATIONAL DISSEMINATION ARE THE BOOK "BIODESIGN FOR HIGH SCHOOLS", PUBLISHED IN 2020 AND, MORE RECENTLY, THE MASSIVE ONLINE COURSE BIODESIGN: ANSWERING COMPLEX CHALLENGES, OFFERED SINCE 2024 ON THE COURSERA PLATFORM. HOWEVER, THE METHODOLOGY DEVELOPED BY ATARRAYA IS MUCH MORE THAN THAT OF THE BOOK AND THE ONLINE COURSE. IN THIS ARTICLE, BIOLOGIST AND DIRECTOR OF ATARRAYA, GIOVANNA DANIES, EXPLAINS THE MOTIVATIONS OF SCIENTISTS, DESIGNERS AND EDUCATORS BEHIND THE SUCCESS OF "BIODESIGN FOR HIGH SCHOOLS".



Atarraya es el nombre que se da a una red redonda que se lanza desde la orilla o desde pequeñas embarcaciones para pescar. Con esta palabra de origen árabe que llegó a América con los españoles y echó raíces en las costas colombianas, la Universidad de los Andes de Colombia quiso llamar al programa con que, desde el año 2015, busca despertar el interés de jóvenes de 7^o a 10^o grado (12 a 15 años) por las llamadas disciplinas STEM —del inglés *Science, Technology, Engineering y Mathematics*—. El propósito de esta iniciativa liderada por la bióloga y microbióloga Giovanna Danies es contribuir a mejorar la calidad de la educación escolar colombiana en áreas del conocimiento estrechamente ligadas a la innovación, pero también desarrollar competencias que amplíen las oportunidades y transformen las trayectorias de vida de jóvenes provenientes de los sectores menos favorecidos.

NO ES MAGIA, ¡ES CIENCIA!

La propuesta metodológica de Atarraya se basa en la metáfora de un viaje que permite a las y los jóvenes embarcarse para descubrir y explorar las áreas STEM, su utilidad y el valor práctico que podrían alcanzar a lo largo de su vida personal y profesional. El viaje consta de tres etapas que se asocian a actividades de complejidad creciente y que se desarrollan a lo largo de tres semestres, comenzando con *Descubro a través de la magia STEM*, siguiendo con *Exploro a través de excursiones STEM*, y finalizando con *Hago a través de rutas y desafíos STEM*.

Atarraya is the name given to a round net thrown from the shore or from small boats for fishing. Universidad de los Andes in Colombia used this Arabic word, which came to America with the Spaniards and took root on the Colombian coast, to name one of its programmes. Since 2015, the programme has sought to spark the interest of young people from 7th to 10th grade (12 to 15 years old) in the so-called STEM disciplines (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). This initiative, led by biologist and microbiologist Giovanna Danies, aims to improve the quality of Colombian school education in areas of knowledge closely linked to innovation and develop skills that expand opportunities and transform the life trajectories of young people from disadvantaged sectors.

La primera etapa busca estimular la curiosidad y asombro de los estudiantes mediante la realización de un espectáculo de magia, en la misma escuela, que concluye con el mensaje “Esto que les fascinó, no es magia, ¡es ciencia!”. Posteriormente, el profesor del curso efectúa un taller donde explica la experiencia y refuerza la conexión de la supuesta magia con contenidos de física, matemáticas, química o ciencias biológicas. A los estudiantes que se muestran interesados, se les ofrece participar en las excursiones STEM. En esta segunda etapa del viaje, los estudiantes buscan la aplicabilidad de las disciplinas STEM en la vida real. Para ello, exploran el mundo de la ciencia, la investigación y la industria mediante la realización de excursiones a lugares como laboratorios, observatorios, planetarios, fábricas y empresas, entre otros. Finalmente, Atarraya invita a participar en las rutas y desafíos STEM, donde los estudiantes deben proponer aplicaciones concretas del conocimiento STEM. Para ello, observan y practican, desde una visión interdisciplinar, una temática común. Posteriormente, en los desafíos STEM, los estudiantes adquieren una metodología que les permitirá identificar y resolver retos relacionados con un tema específico —por ejemplo, la escasez de agua—, mediante la aplicación de conocimientos y razonamientos STEM.

Para los estudiantes interesados en profundizar aún más sus aprendizajes, Atarraya ofrece una actividad adicional llamada Biodiseño, donde equipos de cinco a seis estudiantes usan herramientas de *design thinking*, o pensamiento de diseño, para resolver un problema o atender una oportunidad a través de la

IT'S NOT MAGIC, IT'S SCIENCE!

Atarraya's methodological proposal is based on the metaphor of a journey that embarks young people to discover and explore STEM areas, their usefulness, and the practical value they could achieve throughout their personal and professional lives. The journey consists of three stages associated with increasingly complex activities. It takes place over three semesters, starting with *I Discover through STEM magic*, followed by *I Explore through STEM excursions*, and ending with *I Do through STEM routes and challenges*.

The first stage sparks the curiosity and amazement of the students by performing a magic show at the school, which concludes with the message, “This experience that you loved

aplicación de conocimientos de ciencia y tecnología. La metodología está disponible en un libro en formato digital y físico y en el curso en línea de la plataforma Coursera, Biodiseño: Respondiendo a Retos Complejos.

BIO-INNOVACIÓN SOSTENIBLE

Actualmente nos enfrentamos a desafíos complejos y sin precedentes para la humanidad, que deben abordarse desde un enfoque interdisciplinario, como las consecuencias del cambio climático, las inequidades sociales y los problemas de salud pública. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la ONU en 2016 buscan abordar tales problemas. Aunque se espera que los altos mandatarios tomen decisiones orientadas al logro de los ODS, nadie debe abstraerse de este llamado, ni siquiera los niños. Por eso, desde la educación escolar se deben promover conversaciones respecto a las acciones que nos ayudarán a cumplirlos.

Si consideramos que otros seres vivos llevan billones de años desarrollando múltiples estrategias para adaptarse a retos similares a los que actualmente enfrenta la humanidad —como la escasez de agua o la alta radiación solar—, ¿qué mejor que aprender de la naturaleza?

Precisamente, de eso se trata la biomímesis: de aprender cómo funcionan estas estrategias biológicas para emularlas y diseñar soluciones que se comporten como la naturaleza. El biodiseño, además, aplica biotecnologías o conocimientos provenientes de la naturaleza en la solución de problemas u oportunidades. Para esto se requiere de individuos creativos, innovadores y

con pensamiento crítico, capaces de aprender a aprender y con habilidades para resolver problemas complejos, individuos que trabajen de manera colaborativa desplegando habilidades de comunicación transdisciplinar. Ciudadanos con visión global y que conozcan las necesidades locales, con capacidad para tomar decisiones y actuar considerando aquello que favorece el bienestar propio, de otros y del planeta, que comprendan que la verdadera solución requiere del equilibrio de los tres.

Para el equipo de Atarraya, estas habilidades pueden ser adquiridas desde la edad escolar, integrando el pensamiento de diseño con la biotecnología. En particular, su propuesta pedagógica Biodiseño en Colegios (Danies Turano et al., 2020) integra el marco de los ODS, la metodología aprendizaje basado en retos, herramientas prácticas del pensamiento de diseño y temáticas científicas. De esta manera, ofrece un amplio panorama de oportunidades para encontrar soluciones creativas, disruptivas y empáticas (Myers, 2012).

BIODISEÑO EN COLEGIOS, UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA

El aprendizaje basado en retos es una forma activa de enseñanza centrada en el estudiante, que se caracteriza por la autonomía de los estudiantes, las investigaciones constructivas, el establecimiento de objetivos, la colaboración, la comunicación y la reflexión dentro de las prácticas del mundo real (Kokotsaki et al., 2016). En Biodiseño en Colegios, estos principios están organizados en seis etapas de diseño que los estudiantes deben desarrollar: *explorar, interpretar, idear, probar, evaluar y comunicar*. Pero antes de dar inicio a este proceso creativo, es

is not magic; it's science!". Afterwards, the course teacher conducts a workshop where she/he explains the experience and reinforces the connection of the supposed magic with content from physics, mathematics, chemistry or biological sciences. Interested students are invited to participate in STEM field trips. Where they explore the world of science, research, and industry by visiting laboratories, observatories, planetariums, factories, and companies. Finally, Atarraya invites students to participate in STEM routes and challenges, where they must propose concrete applications of STEM knowledge. To do so, they observe and practice a common theme from an interdisciplinary perspective. Subsequently, in STEM camps, students acquire a methodology that enables them to identify and solve specific issue—for example, water scarcity—by applying STEM knowledge and reasoning.

For students interested in further deepening their learning, Atarraya offers an additional activity called Biodesign. In teams of five to six students use design thinking tools to solve a problem or address an opportunity by applying science and technology knowledge. The methodology is available in a book in digital and physical formats and online through the course "Biodesign: Responding to Complex Challenges" on Coursera.

SUSTAINABLE BIO-INNOVATION

We are currently facing complex and unprecedented challenges for humanity, such as the consequences of climate change, social inequalities and public health problems, which need to be addressed through an interdisciplinary approach. The Sustainable Development Goals (SDGs) proposed by the UN in 2016 seek to address such issues. Although high-level leaders are expected to make decisions to achieve the SDGs, no one should shy away from this call, not even children. For this

reason, school education should promote conversations about the actions that will help us to achieve them.

If we consider that other living beings have spent billions of years developing multiple strategies to adapt to challenges like those currently faced by humanity—such as water scarcity or high solar radiation—what better than to learn from nature? This is precisely what biomimicry is about: learning how these biological strategies work to emulate them and design solutions that behave like nature.

Biodesign also applies biotechnologies or knowledge from nature to solve problems or create opportunities. This requires creative, innovative, and critical-thinking individuals capable of learning how to learn and with complex problem-solving skills. It also requires individuals who work collaboratively and deploy transdisciplinary communication skills. Citizens with a global vision and knowledge of local needs can make decisions and act according to their best interests, those of others, and the planet. They understand that the real solution requires a balance of all three.

For the Atarraya team, these skills can be acquired from school age, integrating design thinking with biotechnology. Their pedagogical proposal, "Biodesign for High Schools" (Danies Turano et al., 2020), combines the framework of the SDGs, the challenge-based learning methodology, practical design thinking tools and scientific themes. In this way, it offers a broad landscape of opportunities to find creative, disruptive and empathetic solutions (Myers, 2012).

BIODESIGN FOR HIGH SCHOOLS, A PEDAGOGICAL APPROACH

Challenge-based learning is an active form of learner-centered teaching, characterised by learner autonomy, constructive enquiry, goal setting, collaboration, communication and

necesario que los estudiantes definan un contexto de acción donde localizarán su desafío. Para ayudarlos en esta labor, la metodología incluye tres barajas de cartas: una con diversos ODS, la segunda con diferentes usuarios y la tercera con diferentes contextos. La combinación aleatoria de estas cartas ofrece posibles rutas de observación para encontrar información que permita plantear proyectos poderosos. Por ejemplo, un posible punto de partida sería: [salud y bienestar] de las [familias] del [barrio]. Para el curso disponible en Coursera llamado “Biodiseño: Respondiendo a Retos Complejos”, se diseñó una ruleta que cumple la misma función de las cartas.

Con esta primera actividad, se busca que los estudiantes apliquen el marco de los ODS para identificar un problema u oportunidad en un contexto cercano, de manera que accedan a él y comprendan de primera fuente cuáles son las causas del problema y quiénes son las personas afectadas. Esto es fundamental para llegar al diseño de una solución pertinente que pueda ser cocreada y posteriormente adoptada por la comunidad de interés. Es también una oportunidad para que los estudiantes reflexionen sobre qué se entiende por crisis planetaria en relación con la problemática de la sostenibilidad y cómo abordarla desde los ODS.

Una vez definida una necesidad u oportunidad en un contexto cercano y que pueda ser abordada combinando metodologías creativas y científicas, los estudiantes eligen diversas herramientas de exploración provenientes del pensamiento de diseño y de la ciencia para profundizar en dicha necesidad. A partir de este punto, y a lo largo de todo

el proceso de diseño, los estudiantes reflexionan y responden a cuestionamientos éticos que se organizan en la sección Bioempatía. Tanto en diseño como en biología, es sumamente importante reflexionar sobre los posibles impactos que el proyecto tendrá en la vida de las personas, otros seres vivos y el medio ambiente. Es fundamental que los estudiantes piensen de forma sistémica, analizando la propuesta como un todo, y vinculándola al contexto en que piensan implementarla y a los usuarios que esperan beneficiar.

Una vez explorado el contexto, los usuarios y las biotecnologías o diseños biológicos que pueden brindar solución a la problemática u oportunidad definida, los estudiantes aplican diversas herramientas de interpretación inspiradas en el pensamiento de diseño. Por ejemplo, el mapa de sistemas que permite identificar los hallazgos y oportunidades de diseño.

A continuación, realizan una sesión de creatividad en donde aplican herramientas de ideación como lluvia de ideas, preguntas provocadoras, ideas locas y bioscamper. Esta última abre interrogantes sobre cómo incorporar aspectos biotecnológicos o naturales para atender a los componentes SCAMPER (Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Proponer, Eliminar, Reordenar). Con los resultados de esta fase, los estudiantes empiezan a probar diferentes aspectos de su propuesta desde perspectivas como la percepción de los usuarios, usabilidad, factibilidad y ciencia. Posteriormente, mediante la “Llamada Maestra”, los estudiantes, junto a un equipo de expertos coordinado por Atarraya, evalúan los prototipos y experimentos para guiar el rumbo de sus propuestas y hacerlas cada vez más pertinentes.

reflection within real-world practices (Kokotsaki et al., 2016). In Biodesign for High Schools, these principles are organised into six design stages that students must develop: *explore, interpret, devise, test, evaluate* and *communicate*. But before starting this creative process, students must define a context for action where they will locate their challenge. To help them in this task, the methodology includes three sets of cards: one with different SDGs, the second with various users and the third with several contexts. The random combination of these cards offers possible observation routes to find information for powerful projects. For example, a potential starting point would be [health and well-being] of [families] in [neighbourhood]. For the Coursera course “Biodesign: Responding to Complex Challenges”, a roulette wheel was designed to serve the same function as the cards.

With this first activity, the aim is for students to apply the SDGs framework to identify a problem or opportunity in a nearby context so that they can access it and understand first-hand what the causes of the issue are and who the affected people are. This is fundamental to designing a relevant solution that can be co-created and adopted by the community of interest. It is also an opportunity for students to reflect on the meaning of the global crisis concerning sustainability issues and how to address them through the SDGs.

Once a need or opportunity has been defined in a close context and can be addressed by combining creative and scientific methodologies, students choose various exploratory tools from design thinking and science to deeply understand the need. From this point and throughout the design process, students reflect on and respond to ethical questions organised in the Bioempathy section. In design and biology, it is crucial

to reflect on the possible impacts that the project will have on the lives of people, other living beings, and the environment. Students must think systemically, analysing the proposal and linking it to the context in which they plan to implement it and the users they hope to benefit.

Once the context, users, biotechnologies, or biological designs that can solve the defined problem or opportunity have been explored, students apply various interpretative tools inspired by design thinking. For example, the systems map that allows for the identification of design findings and opportunities.

They then conduct a creativity session where they apply ideation tools such as brainstorming, provocative questions, crazy ideas and bioscamper. The latter open questions on incorporating biotechnological or natural aspects to address the SCAMPER (Substitute, Combine, Adapt, Modify, Propose, Eliminate, Reorder) components. With the results of this phase, students begin to test different aspects of their proposal from perspectives such as user perception, usability, feasibility and science. Subsequently, through the “Master Call”, students and a team of experts coordinated by Atarraya evaluate the prototypes and experiments to guide the direction of their proposals and make them increasingly relevant.

Finally, students apply various communication tools and resources to present and disseminate their projects. At this stage, we invite them to take their projects to another level by submitting them to national or international competitions to give them greater visibility.

At the end of each stage, there is a “Stop along the way”, i.e., a pause to review what has been achieved and reflect on what needs to be refined and what questions arise.



60

Giovanna Danies recibió el premio L'Oréal-UNESCO para Mujeres en Ciencias por su propuesta para llevar el biodiseño a los colegios. La iniciativa también recibió el premio Diseño Responde de Index Award + UDD en la categoría Aprendizaje y Juego.

Giovanna Danies received the L'Oréal-UNESCO Women in Science Award for her proposal to bring biodesign to schools. The initiative also received the Diseño Responde award from Index Award + UDD in the Learning and Play category.

Esquema que describe el objetivo de la propuesta pedagógica Biodiseño en Colegios.

Diagram describing the objective of Biodesign in Schools pedagogical proposal.

Finalmente, los estudiantes aplican diversas herramientas y recursos de comunicación para presentar y difundir sus proyectos. En esta etapa, los invitamos a llevar los proyectos a otro nivel, sometiéndolos a concursos nacionales o internaciones para darles mayor visibilidad.

Al finalizar cada una de las etapas, se realiza un “Alto en el camino”, es decir, una pausa para revisar lo que se ha logrado y para reflexionar sobre lo que se debe afinar y qué preguntas surgen en el camino.

RESULTADOS DESTACADOS Y RECONOCIMIENTOS

Desde su implementación en la Universidad de los Andes en 2017, tanto la metodología como los proyectos desarrollados por los estudiantes han cosechado numerosos reconocimientos internacionales que han destacado su enfoque sostenible e innovador. En 2018, el proyecto WOOCOA fue galardonado con el Premio Stella McCartney y PETA por su innovadora lana vegana. Al año siguiente, el proyecto PseudoFreeze, actualmente conocido como NanoFreeze, obtuvo el primer lugar en el Biodesign Challenge. En el mismo año, Giovanna Danies recibió el premio L'Oréal-UNESCO para Mujeres en Ciencias por su propuesta para llevar la metodología de biodiseño a colegios. En 2020, el proyecto Linneo fue galardonado con el premio MANA for the Future of Beauty.

En 2021, la implementación de la propuesta pedagógica de biodiseño en colegios recibió el premio Diseño Responde, Desafío Latinoamericano Index Award + UDD en la categoría de Aprendizaje y Juego. Los logros continuaron ese mismo año con el reconocimiento en el Biodesign Challenge de la mejor investigación de campo para el proyecto LixiLab. Este proyecto alcanzó el segundo lugar en Cumulus Green: Nurturing Our Planet en 2022, fue nombrado finalista en Prototype for Humanity en 2023 y ganó el primer lugar en el Transformative Research Challenge del World Food Forum en 2024. El proyecto

OUTSTANDING RESULTS AND AWARDS

Since its implementation at Universidad de los Andes in 2017, both the methodology and the projects developed by the students have garnered numerous international awards highlighting their sustainable and innovative approach. In 2018, the WOOCOA project was awarded the Stella McCartney and PETA Award for its innovative vegan wool. The following year, the PseudoFreeze project, now known as NanoFreeze, won first place in the Biodesign Challenge. The same year, Giovanna Danies received the L'Oréal-UNESCO Prize for Women in Science for her proposal to bring biodesign methodology to schools. In 2020, the Linnaeus project was awarded the MANA for the Future of Beauty prize.

In 2021, Biodesign for High Schools received the Diseño Responde, Desafío Latinoamericano Index Award + UDD prize in the category of Learning and Play. The achievements continued that same year with the recognition in the Biodesign Challenge for the best field research for the LixiLab project. This project achieved second place in Cumulus Green: Nurturing Our Planet in 2022 and was named a finalist in the Prototype for Humanity in 2023. In 2022, the MUS(T)GO project won the Biodesign Challenge, and in 2024, the Inspira system won first place in BE OPEN: Design Climate Action.

These awards reflect the growing influence and success of the biodesign methodology in the global field of sustainable and educational design. To date, 90 teachers have been officially

MUS(T)GO ganó el Biodesign Challenge en 2022 y, en 2024, el sistema Inspira obtuvo el primer puesto en el BE OPEN: Design Climate Action.

Estos premios reflejan la creciente influencia y éxito de la metodología de biodiseño en el ámbito global del diseño sostenible y educativo. Hasta la fecha, se han formado oficialmente 90 maestros (58 en Colombia y 32 en otros países de América Latina). Se prevé fortalecer la red de maestros y realizar un seguimiento más exhaustivo de los programas pedagógicos implementados en América Latina, así como identificar las necesidades y retos a partir del portafolio de proyectos estudiantiles.

CONCLUSIONES

Cuando se aplican con un enfoque pedagógico y mutuamente beneficioso, los enfoques STEAM tienen el potencial de avanzar tanto en el ámbito artístico como en el de las disciplinas STEM (Mejias et al., 2021). Además, dado que los artistas y diseñadores han desempeñado un papel crucial en desafiar la investigación científica y sus implicaciones sociales (Damm et al., 2013), la enseñanza y el aprendizaje del biodiseño pueden transformar y enriquecer la forma en que se enseña y se aprende la ciencia. Walker y colaboradores (2023) analizan el impacto del biodiseño como un marco para la integración de biología y diseño, conocido como BioMaking, destacando su capacidad para ampliar las oportunidades de participación de los jóvenes de manera culturalmente relevante y receptiva. Los autores señalan que estos proyectos no solo permiten a los jóvenes aplicar sus conocimientos en áreas significativas para ellos, como intereses personales y cuestiones sociopolíticas, sino que también subrayan el papel del diseño. Este compromiso trasciende la mera estimulación de la creatividad y la resolución de problemas, abarcando ejercicios de pensamiento crítico sobre su entorno y resaltando el potencial educativo y empoderador de estos proyectos. **6**

trained (58 in Colombia and 32 in other Latin American countries). The following actions are oriented towards strengthening the network of teachers and carrying out a more comprehensive follow-up of the pedagogical programmes implemented in Latin America, as well as identifying the needs and challenges based on the portfolio of student projects.

CONCLUSIONS

When applied in a pedagogical and mutually beneficial way, STEAM approaches have potential to advance both the arts and STEM disciplines (Mejias et al., 2021). Furthermore, as artists and designers have played a crucial role in challenging scientific research and its social implications (Damm et al., 2013), the teaching and learning of biodesign can transform and enrich the way science is taught and learned. Walker et al. (2023) explain the impact of biodesign as a framework to integrate biology and design, known as BioMaking. The authors highlight its ability to expand opportunities for youth participation in culturally relevant and responsive ways. The authors emphasize that these projects not only allow young people to apply their knowledge in meaningful areas, such as personal interests and socio-political issues but also underline the role of design. This commitment goes beyond merely stimulating creativity and problem-solving, encompassing exercises in critical thinking about their environment and highlighting these projects' educational and empowering potential. **6**



En la sesión de creatividad aplican herramientas de ideación como lluvia de ideas, preguntas provocadoras, ideas locas y bioscamper.

In the creativity session, they apply ideation tools such as brainstorming, provocative questions, crazy ideas, and bioscamper.



Los estudiantes reflexionan sobre los posibles impactos que el proyecto tendrá en la vida de las personas, de otros seres vivos y el medio ambiente.

Students reflect on the potential impacts the project will have on people's lives, other living beings, and the environment.





GIOVANNA DANIES

DEPARTAMENTO DE DISEÑO, FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, BOGOTÁ, COLOMBIA

BIÓLOGA Y MICROBIÓLOGA. CUENTA CON UNA MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES DE COLOMBIA Y UN DOCTORADO EN FITOPATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CORNELL. ACTUALMENTE, ES PROFESORA ASOCIADA DEL DEPARTAMENTO DE DISEÑO UNIANDES Y, DESDE 2019, DIRIGE ATARRAYA UNIANDES, INICIATIVA ORIENTADA A FORTALECER LA EDUCACIÓN STEM ENTRE ESTUDIANTES DE NIVEL ESCOLAR A TRAVÉS DEL ASOMBRO Y EL APRENDIZAJE BASADO EN RETOS. SU TRAYECTORIA COMO INVESTIGADORA Y ASESORA SE HA CENTRADO EN RELEVAR EL VALOR DEL BIODISEÑO COMO FACTOR DE INNOVACIÓN SOSTENIBLE EN CONTEXTOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA Y SUPERIOR. COMO RESULTADO, VARIOS PROYECTOS HAN SIDO PREMIADOS Y SE HAN CREADO EMPRESAS EMERGENTES SUSTENTABLES. EN 2019, GIOVANNA RECIBIÓ EL PREMIO L'ORÉAL UNESCO PARA MUJERES EN CIENCIA CON EL PROYECTO BIODISEÑO EN COLEGIOS.

BIOLOGIST AND MICROBIOLOGIST. SHE HOLDS A MASTER'S IN BIOLOGICAL SCIENCES FROM UNIVERSIDAD DE LOS ANDES IN COLOMBIA AND A PHD IN PLANT PATHOLOGY FROM CORNELL UNIVERSITY. SHE IS CURRENTLY AN ASSOCIATE PROFESSOR AT THE UNIANDES DEPARTMENT OF DESIGN. SINCE 2019, SHE HAS BEEN LEADING ATARRAYA UNIANDES, AN INITIATIVE TO STRENGTHEN STEM EDUCATION AMONG SCHOOL-LEVEL STUDENTS THROUGH WONDER AND CHALLENGE-BASED LEARNING. HER CAREER AS A RESEARCHER AND CONSULTANT HAS FOCUSED ON HIGHLIGHTING THE VALUE OF BIODESIGN AS A RELEVANT COMPONENT OF SUSTAINABLE INNOVATION IN SECONDARY AND HIGHER EDUCATION CONTEXTS. AS A RESULT, SEVERAL PROJECTS HAVE BEEN AWARDED, AND SUSTAINABLE START-UPS HAVE BEEN CREATED. IN 2019, GIOVANNA RECEIVED THE L'ORÉAL UNESCO PRIZE FOR WOMEN IN SCIENCE WITH THE PROJECT BIODESIGN FOR HIGH SCHOOLS.

REFERENCIAS / REFERENCES

- Atarraya 2021. (n.d.). Biodesign Challenge. Retrieved August 6, 2024, from <https://www.biodesignchallenge.org/atarraya-2021>
- Atarraya 2022. (n.d.). Biodesign Challenge. Retrieved August 6, 2024, from <https://www.biodesignchallenge.org/atarraya-2022>
- Biodesign is the Future of Sustainable Beauty. (2020, July 22). MANA. <http://www.manaproducts.com/blog/2020/7/22/biodesign-is-the-future-of-sustainable-beauty>
- Biodiseño en colegios. (n.d.). Retrieved August 3, 2024, from <https://theindexproject.org/diseño-responde/winnersandfinalists/5636>
- Bonime, W. (n.d.). PETA & Stella McCartney BioDesign Challenge Winners Create Animal Free Wool. Forbes. Retrieved August 5, 2024, from <https://www.forbes.com/sites/westernbonime/2018/07/09/peta-stella-mccartney-biodesign-challenge-winners-create-animal-free-wool/>
- Brandon, E. M. (2022). This revolutionary moss filter could capture microplastics before you drink them—Fast Company. <https://www.fastcompany.com/90765446/the-revolutionary-moss-filter-could-capture-microplastics-before-you-drink-them>
- Capítulo 3: Biodiseño centrado en los usuarios—Colombia, Bogotá | CREA. (n.d.). Retrieved August 6, 2024, from <https://crea-portalmedios.siemens-stiftung.org/capitulo-3-biodiseño-centrado-en-los-usuarios-colombia-bogota-102741>
- Damm, U., Hopfengärtner, B., Niopek, D., & Bayer, P. (2013). Are artists and engineers inventing the culture of tomorrow? *Futures*, 48, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2013.02.007>
- Danies Turano, G., Barón Aristizabal, M. P., Peralta Mejía, A., Forero Cañizares, A., & Grillo Naranjo, J. (2020). *Biodiseño en colegios*. Ediciones Uniandes—Universidad de los Andes.
- Davison, K. (2022, October 16). *LixilLab*. Cumulus Green 2024. <https://cumulusgreen.org/lixilab/>
- Experiencias de egresados de Biodiseño | Colombia Aprende. (n.d.). Retrieved August 6, 2024, from <https://colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/experiencias-de-egresados-de-biodiseño>
- Inspira system – DESIGN CLIMATE ACTION. (n.d.). Retrieved August 5, 2024, from <https://my.designclimateaction.com/projects/inspira-system/>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Mejias, S., Thompson, N., Sedas, R. M., Rosin, M., Soep, E., Peppler, K., Roche, J., Wong, J., Hurley, M., Bell, P., & Bevan, B. (2021). The trouble with STEAM and why we use it anyway. *Science Education*, 105(2), 209–231. <https://doi.org/10.1002/sce.21605>
- Melton, M. (n.d.). *Biodesign Winners Universidad De Los Andes Have Found A Way To Naturally Make Ice In A Warming World*. Forbes. Retrieved August 5, 2024, from <https://www.forbes.com/sites/monicamelton/2019/06/22/biodesign-winners-universidad-de-los-andes-have-found-a-way-to-naturally-make-ice-in-a-warming-world/>
- Myers, W. (2012). *Bio Design: Nature, Science, Creativity*. Thames & Hudson.
- NanoFreeze | Natural Refrigeration | Cold Chain Technologies | *Biotechnologies*. (n.d.). Retrieved October 23, 2022, from <https://www.nanofreeze.com/co/>
- Semana. (2019, December 16). *Ellas son las científicas colombianas que se destacaron en 2019*. *Semana.com* Últimas Noticias de Colombia y el Mundo. <https://www.semana.com/educacion/articulo/ellas-son-las-cientificas-colombianas-que-se-destacaron-en-2019/645154/>