

PRÁCTICA INSPIRADORA |  GANADOR |  ARGENTINA, 2022

#MEDIOAMBIENTE

Trío de estudiantes argentinos desarrollan estrategia de descontaminación de colillas

A través del Design Thinking, el profesor guió al grupo hacia una solución innovadora para reutilizar la pulpa de cigarrillo y limpiar el medio ambiente

PROFESOR

Agustín Pascua

ESCUELA

Escuela Nacional Adolfo Pérez Esquivel (ENAPE)

ÁREAS STEM

Ciencias

NOMBRE DEL PROYECTO

Collisafe

OTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Reutilización de colillas de cigarro, recuperando y eliminando por completo todos los químicos y toxinas de la celulosa utilizada por los hongos. Esta fue la solución diseñada y lograda por un trío de jóvenes, estudiantes del último año de secundaria en la Escuela Nacional Adolfo Perez Esquivel, en Olavarría, Argentina.

La propuesta surgió en el curso de Emprendimiento impartido por el profesor Agustín Pascua. Proponiendo un mayor dinamismo para el aula, que se estructura para ser un espacio de innovación pedagógica y aprendizaje práctico, el docente encontró en **Samsung Solve for Tomorrow** una forma de apoyar a los jóvenes en la implementación de proyectos de interés para la juventud. "No es un concurso. Es un programa que invita a los docentes a cambiar su perspectiva pedagógica", dice.

Un campus lleno de potencial

La Escuela Nacional Adolfo Pérez Esquivel forma parte del campus del Centro de la Universidad Nacional de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), institución de gran prestigio en el país y en el exterior. Como parte de la propuesta, se busca la colaboración entre investigación, docencia y extensión, involucrando a profesores y acciones conjuntas entre instituciones. Además de la educación primaria, la escuela ofrece formación técnica de nivel medio en Arte, Diseño y Comunicación, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Producción de Bienes y Servicios.

Como estrategia inicial, el educador presentó a su clase de 20 alumnos la Ruta de Proyectos que pone a disposición el programa, invitándolos a organizarse en grupos en función de sus competencias y

habilidades. Luego pasó dos clases trabajando en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ayudándolos a enumerar los posibles desafíos sociales en los que les gustaría trabajar. De las rondas de lluvia de ideas surgieron los más variados problemas, que impactaron tanto a la escuela como a la comunidad. “Entre ellos, identificamos que el césped alrededor de la escuela, que es enorme y hermoso, era marrón. Marrones de colillas, tirados y esparcidos por todas las esquinas”, narra el profesor, recordando que Argentina es un país con un gran consumo de cigarrillos.

El trío formado por Ander Arguiñena, Daniel Góngora Banegas y Luna Morena Ruiz Díaz decidió tomar el tema, pero aún no tenía idea de cómo solucionar el problema. Para orientarlos, siguiendo la propuesta pedagógica de su disciplina, el profesor los invitó a crear un Lean Canvas, una metodología para el desarrollo de modelos de negocio, enfocada en tres ejes: público, problema y solución. Como reto, debían resumir el problema y la solución en 300 caracteres cada uno, aprendiendo a responder objetivamente a lo que les gustaría probar. Luego de una extensa investigación, los jóvenes entendieron que les gustaría reciclar o reutilizar de alguna manera las colillas, actuando directamente en la descontaminación ambiental.

Con el problema en la mano, comenzaron a buscar una solución y según el profesor, este fue sin duda, el proceso más difícil. “Al principio solo encontramos propuestas muy costosas o que crean nuevos problemas ambientales, con el uso de químicos nocivos para el medio ambiente y la salud humana”, explica. Fue entonces cuando el grupo se dio con la tesis de Biología del Dr. Leopoldo Benítez González, defendida en la Universidad Autónoma de México. “Encontramos el trabajo, nos pusimos en contacto con él a través de LinkedIn y rápidamente nos respondió, explicándonos mejor su investigación”, celebra el profesor.

Colillas: enemigos del medio ambiente

Cada colilla de cigarrillo tarda hasta 15 años en degradarse. Con más de 7000 toxinas, las investigaciones indican que cada colilla puede contaminar hasta 50 litros de agua dulce y 13 litros de agua salada, además de impactar el suelo donde se degrada.

Luego, como la escuela se integró a la universidad, el siguiente paso fue buscar la colaboración de investigadores locales. Con la colaboración del Dr. Gaston Barreto, del Departamento de Ingeniería Química de la UNICEN y su equipo, iniciaron las primeras pruebas de descontaminación de colillas con el hongo *Pleurotus ostreatus*, popularmente conocido como hongo ostra. Con las colillas selladas en un recipiente que contenía el hongo, en apenas 25 días en la oscuridad se degradaron las sustancias tóxicas.

Guiados por el personal del laboratorio, los alumnos realizaron una serie de pruebas iniciales, siguiendo el método científico, incluyendo muestras de control. Con el experimento reproducido y los resultados

Proceso de purificación

Las colillas se hidratan en agua y luego se colocan en un recipiente con *Pleurotus Ostreatus*. En reposo en un ambiente oscuro durante 25 días, el hongo consume el 25% del material tóxico en la colilla, quedando solo acetato de celulosa. El hongo literalmente consume las colillas, segregando enzimas que logran descomponer la lignina [polímero orgánico] de las colillas.

confirmados, los estudiantes comenzaron el prototipo, que fue más allá del experimento en sí. El prototipo constó de tres etapas: recolección, proceso químico y producto terminado; pensando, desde el principio, en la escalabilidad del proyecto.

Innovaciones

Utilizando la herramienta metodológica del Diagrama de Ishikawa (espina de pescado), que ayuda a identificar las causas de los problemas y realizando un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas), el grupo diseñó las múltiples etapas de la estrategia. “Con las herramientas, materializaron el proyecto en su totalidad, identificando todos los puntos de la cadena productiva”, explica Agustín y señala que en esta etapa los jóvenes también desarrollaron la marca, el logo y los mensajes clave de la iniciativa.

Para la colección, crearon colillas hechas de tubería de PVC, que se instalaron en el campus de la escuela y la universidad. La mayor de 1,5 m, con una capacidad de almacenamiento de 100.700 colillas y las más pequeñas, que se encontraban en los patios, con una capacidad de 2.700. En ellas se indicaba el mensaje del proyecto y la marca ColliSafe. “Para incentivar la recolección individual creamos la idea de los embajadores, que no son más que entusiastas de la iniciativa que acceden a recibir colillas guardadas por otras personas en sus casas y reciben premios en material reciclado”, explica.

El profesor señala que, en su disciplina, los grupos discutieron estrategias de ludificación y publicidad de guerrilla, experimentando los contenidos de forma práctica en sus proyectos. “La caja de colillas se pensó como un cigarrillo gigante, comunicando el mensaje visualmente. Otra estrategia gamificada fue una jornada de movilización con un juego de equipo en la comunidad escolar para ver quién recogía más colillas”, explica.

Como proceso final de la tríada prototipo, está la reutilización del acetato de celulosa y el hongo que consumía las sustancias tóxicas. El acetato, según el grupo, puede venderse a US\$5 el kg y utilizarse en la fabricación de papel. “1000 kg de acetato de celulosa equivalen a 14 árboles”, agrega. Además, las raíces del hongo se pueden triturar y utilizar como fertilizante.



¡Momento Eureka!

“Cuando pasamos del paso uno al paso dos en Samsung Solve for Tomorrow, la solución aún no estaba lista. Teníamos la idea, pero no teníamos la respuesta”, explica Agustín. Según el profesor, fue solo cuando encontraron al Dr. González y pudieron conversar con él que efectivamente nació la propuesta. “Nos abrió los ojos y entonces entendimos que aquí teníamos la capacidad para hacer esto”, celebra.

Comunicando ideas

Con el prototipo desarrollado, probado y sistematizado, el grupo necesitaba avanzar en su comunicación. Como es un proceso de múltiples pasos, con diferentes tipos de impacto (social, ambiental y económico), fue necesario invertir en pitches estructurados y bien capacitados. Para ello, el equipo contó con el apoyo de una productora de videos que existe en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad. “Tuvieron un taller de cómo armar el guión y el equipo de la universidad lo filmó”, dice Agustín, reiterando la importancia de los socios que se involucraron con la idea.

Para comunicar mejor el mensaje, el profesor también trabajó con estrategias de Programación Neurolingüística (PNL), discutiendo con las jóvenes estrategias para hacer uso de estímulos kinestésicos en la construcción del mensaje. Otra estrategia fueron las técnicas de comunicación no verbal (CNV), adaptando gestos, posturas y entonación vocal. “Parece una locura, ¡pero lo solucionamos todo! y todo se hizo de forma integrada al aula”, comenta el profesor. Si bien tuvo muchas reuniones fuera del aula con el grupo, todos los contenidos fueron trabajados de manera programática.

“Es importante decir que enseñar de esta manera es mucho más placentero, para ellos y para nosotros, como docentes”, dice Agustín, argumentando que el conjunto de habilidades blandas que desarrollan los estudiantes son un logro fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje. “Sin duda serán ciudadanos más activos, capaces de escuchar a los demás, de trabajar en grupo, de creer en su potencial”, concluye.



¡Enfócate en la práctica!

Lea la guía del maestro sobre cómo ayudar a los estudiantes a desarrollar una estrategia de reciclaje de colillas de cigarrillos.



Identificación del problema



Agustín hizo uso de una serie de herramientas, entre ellas técnicas de formación de grupos, animándolos a formar equipos con diferentes capacidades. Para la identificación inicial del problema, el docente recomienda lluvia de ideas libre, con amplio espacio para escuchar todas las posibilidades.



Definición



Para organizar las ideas iniciales, el docente recomienda el uso de metodologías de análisis de problemas, que ayudan a identificar los diversos temas que componen un desafío determinado.



Ideación



Entre las diversas actividades que apoyaron la ideación, Agustín sugiere la construcción de un diagrama de Gantt, para organizar las etapas y los responsables de las diferentes acciones del proyecto.



Prototipo



El profesor enfatiza la importancia de entender el prototipo no solo como el dispositivo desarrollado, sino como un conjunto de estrategias de alta y baja tecnología, incluyendo la comunicación y la movilización comunitaria.



Respuesta y evaluación



Para la organización devolutiva, además de las diversas estrategias de PNL y CNV, propone que los jóvenes utilicen la metodología del Círculo de Oro de la Comunicación, que parte defendiendo el proyecto desde el “por qué”. También recomienda que los jóvenes experimenten las presentaciones de otros grupos, aprendiendo de sus compañeros y colegas.