

PRÁCTICA INSPIRADORA |  GANADOR |  CHILE, 2022

#AMBIENTE #SALUD

Jóvenes chilenos crean herramienta para detección segura de toxicidad en plantaciones

La idea surgió de investigaciones in situ en la comunidad y de conversaciones con vecinos y familiares, además del estudio de investigaciones científicas sobre el tema

PROFESOR

Rogers Méndez

ESCUELAInstituto Politécnico Bicentenario
Juan Terrier Dailly**ÁREAS STEM**

Ciencias, Ingeniería

NOMBRE DEL PROYECTO

Agro-Detect

**OTRAS ÁREAS DE
CONOCIMIENTO**

“Necesitamos pensar en nuevas formas de enseñar y aprender. El mundo del trabajo y la sociedad demandan de los jóvenes un conjunto de habilidades que no se experimentan en el aula tradicional”. Fue con esta percepción que el profesor Rogers Méndez replanteó la estructura de sus clases de programación para el 3er medio técnico del Instituto Politécnico Bicentenario Juan Terrier Dailly, en la provincia de Curicó en el Maule, centro de Chile. El resultado: varios proyectos innovadores; incluida la solución Agro-Detect, que permite el monitoreo remoto de la toxicidad del aire en la agricultura.

Cuando se les impulsó a ver sobre qué querían investigar, los grupos mencionaron fuertemente aspectos de la rutina escolar y del territorio donde viven. La escuela, mantenida por la Fundación Educacional Comeduc, atiende a una población de mayores niveles de vulnerabilidad y cuyas familias trabajan esencialmente en el campo. [¡Mira el perfil de la iniciativa en Instagram!](#)



Como punto de partida de la metodología docente, se animó a los grupos a mirar en la escuela y su entorno y en conversaciones con sus familias y vecinos, los desafíos sociales que afectan a la comunidad. “Este trío planteó preocupaciones sobre pesticidas y fertilizantes; un tema que se está discutiendo cada vez más en la región”, explica el profesor.

Siguiendo la propuesta del aula y alentados por la fundación, los jóvenes que estuvieran interesados podrían inscribirse en oportunidades y programas científicos que fortalecerían el proyecto. Al plantear el problema, el grupo identificó que Samsung Solve for Tomorrow podría ayudarlos a pensar en una solución al problema identificado.

Utilizando los pasos del Design Thinking, el trío avanzó para matizar el problema; llegando a la conclusión de que el uso de pesticidas y fertilizantes, como consta en el documento organizativo que escribieron, “es de gran magnitud, aún no tiene una solución definida y afecta directamente al medio ambiente, la salud de los trabajadores y de las personas que viven cerca de los sectores agrícolas”. Para el profesor, la investigación inicial y la etapa de definición del problema fueron fundamentales para comprender cómo el problema local, era también un problema global, que afectaba directamente a millones de personas.

¡Composición de grupos!

Para llevar a cabo los proyectos, los alumnos formaron sus propios grupos, pero se les estimuló para trabajar con compañeros de diferentes perfiles y no necesariamente por afinidad.

¡Mira las encuestas!

El grupo identificó estudios importantes sobre el uso de plaguicidas y pesticidas en la agricultura, incluido el esfuerzo colaborativo de la Universidad Católica de Chile, la Universidad de Chile y la Universidad Católica del Maule para seguir el efecto de los plaguicidas en 10.000 habitantes de la región del Maule durante el transcurso de diez años. Además, datos recabados por el portal Higiene Ambiental indican que casi el 60% de quienes están expuestos directamente a plaguicidas requieren hospitalización y el 2% son casos fatales.

Luego de comprender el problema, en la fase de ideación, los jóvenes decidieron crear una herramienta de alerta, capaz de indicar el nivel de toxicidad en el aire. “Al principio, por supuesto, querían solucionarlo todo; pero se dieron cuenta de que una solución sencilla, con la que realmente pudieran colaborar y pudieran ejecutar, podía marcar una gran diferencia”, justifica Rogers.

El primer prototipo del grupo consistió en una placa Arduino equipada con sensores de parámetros de calidad del aire que detectan, por ejemplo, la presencia y cantidad de gases de dióxido de carbono, metano y butano y activan tres niveles de mensajes: bueno (o seguro), medio (cuando los patrones están fuera de lo normal) y alerta (cuando los patrones indican una posible toxicidad). Para el diseño del modelo utilizaron la plataforma Tinkercad y para el diseño físico realizaron la caja de protección del hardware en impresión 3D, utilizando filamento PLA (ácido poliláctico), un compuesto a base de materiales reciclados y no dañino para el medio ambiente. Para las pruebas, como no podían exponerse a productos tóxicos, fueron realizadas con desodorantes y productos de limpieza en aerosol.



¡Momento Eureka!

Para Rogers fue cuando nació el primer prototipo y los jóvenes realmente se dieron cuenta de lo que habían creado. “Es muy difícil explicar que la innovación viene de la simplicidad. Es difícil romper con la idea de que innovar muchas veces está en acciones o mecanismos de baja complejidad y que eso generará una respuesta concreta”, explica. El profesor dice que cuando los jóvenes vieron el prototipo en funcionamiento se dieron cuenta de que la solución que habían propuesto era, en realidad, una especie de revolución en el sector.

A medida que avanzaban en las etapas del programa, estimulados por la tutoría y en diálogo constante con otros docentes y miembros de la comunidad escolar, los jóvenes continuaron investigando nuevas formas de cualificar el prototipo inicial. Entre los desafíos estaba garantizar un sistema de alerta remota, evitando que los trabajadores agrícolas ingresen a un área insegura de la plantación después de arrojar pesticidas. Para ello realizaron una conexión wi-fi y bluetooth del sistema con una aplicación para smartphones y luego un carro robot, capaz de transportar la caja de sensores, haciéndola móvil. Finalmente, adaptaron la solución para su uso en drones, capaces de cubrir hasta 2000 ha.

Además de los recursos tecnológicos, el grupo diseñó el logotipo y su estrategia empresarial, combinando las diversas formas de ofrecer el servicio como una propuesta de atención continua y de bajo costo para los agricultores y trabajadores rurales. “Y a medida que avanzamos y ganamos el premio, logramos tender puentes que ayuden a los jóvenes a despegar la idea y convertirla en algo realmente viable”, celebra el profesor.

Más información sobre Agro-detect

Accede al informe elaborado por los jóvenes, que detalla las diferentes etapas del proyecto y solución.

Para Rogers el verdadero logro estuvo en la formación del grupo y en la creciente implicación de los jóvenes con el trabajo realizado. Desarrollaron habilidades como la comunicación (sobretudo en la construcción del pitch), la colaboración entre ellos y los suyos con la comunidad escolar y el entorno y en especial “aprendieron equivocándose”, tomando como principio rector del aprendizaje el proceso empírico.

Aprendizaje basado en proyectos: nuevas formas de enseñar y aprender

“Entiendo que necesitamos hacer de la escuela una comunidad de aprendizaje, donde docentes y alumnos colaboren compartiendo experiencias. Es necesario cambiar el paradigma de las conferencias a un modelo de aprendizaje basado en proyectos, que involucre a los jóvenes en función de sus intereses y las necesidades de sus territorios”, justifica Rogers.

Para la evaluación, el docente trabajó con el grupo y otros estudiantes de la disciplina de la misma manera. Estableció rúbricas y evaluó dialógicamente cada etapa de los proyectos, formalizando

“entregables”, los cuales fueron presentados y/o registrados en Google Classroom. Por ejemplo, para la fase de definición, los jóvenes debían presentar un diagrama que definía la complejidad del problema; en la fase de prototipado, necesitaban mostrar el prototipo inicial y los nuevos diseños elaborados a partir de las pruebas. “En cada fase trabajamos con retroalimentación, buscando que la evaluación fuera en realidad una forma de que ellos aprendieran y desarrollaran nuevas habilidades y conocimientos”, agrega el profesor.



¡Enfócate en la práctica!

Lee la guía del profesor sobre cómo ayudar a los estudiantes a crear una herramienta para la detección segura de toxicidad en cultivos.



Identificación del problema



Para animar a los jóvenes a identificar problemas en los que les gustaría trabajar, Rogers recomienda rondas libres de debate colectivo y en grupos pequeños. Luego, alienta a los estudiantes a aplicar cuestionarios o realizar conversaciones con la escuela y la comunidad circundante. Los diferentes diálogos deben ser sistematizados para apoyar la etapa de definición.



Definición



Con el problema identificado, es necesario pasar a comprenderlo en el contexto de la escuela o territorio. En el caso del grupo, Rogers animó a los jóvenes a buscar bases científicas y periodísticas para la investigación, identificando normas técnicas gubernamentales sobre el tema, estudios producidos por universidades de la región e informes sobre el tema en el contexto local. Nuevamente, anima a que las encuestas se sistematicen en informes y también de forma visual; generando, por ejemplo, un diagrama para entender las causas y consecuencias del problema encontrado.



Ideación



En el proceso de ideación, el docente propone que los jóvenes hagan una lluvia de ideas de posibles soluciones y que para cada una de ellas, traten de identificar si tendrían las condiciones para ponerlas en práctica. Luego, con la propuesta avanzada, recomienda el uso de la plataforma gratuita Tinkercad que, según él, apoya a la materialización de la solución.



Prototipo



Para la creación de prototipos, Rogers apoyó a la clase en el uso de Arduino; que, debido a su menor costo y accesibilidad, permite diferentes configuraciones y pruebas. También indica que es necesario entender el prototipo y avanzar en su configuración desde el contexto en el que los jóvenes pretenden inmiscuirse.



Respuesta y evaluación



El profesor trabaja con evaluaciones periódicas en cada etapa del proceso, ofreciendo rondas de retroalimentación. El diálogo con expertos y personas de la comunidad se entiende como parte integral del proceso evaluativo, que tiene un carácter procedimental y dialógico.