



EIE ACOFI 2024
INGENIERÍA:
UNA TRANSICIÓN HACIA EL FUTURO



ASSETS y RISE-UP: Dos iniciativas educativas para fomentar el éxito estudiantil ante desastres naturales

Carla López del Puerto, Carmen Bellido, Bernadette Delgado, Mónica Alfaro

**Universidad de Puerto Rico
Mayagüez, Puerto Rico**

Resumen

Los desastres naturales recientes, incluida la pandemia del Covid-19, los huracanes y los terremotos, han presentado importantes retos para el aprendizaje de los estudiantes en todo el mundo. Para fomentar oportunidades para los estudiantes, profesores de nuestra universidad han presentado dos iniciativas financiadas por la Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos. Este artículo se enfoca en presentar estas iniciativas educativas: el Ecosistema de Apoyo Académico y Socioemocional para Estudiantes Talentosos de Bajos Ingresos (ASSETS, por sus siglas en inglés) y el Programa de Educación Subgraduada en Infraestructura Resiliente y Sostenibilidad (RISE-UP, por sus siglas en inglés). Ambas iniciativas comparten el objetivo común de brindar oportunidades a estudiantes académicamente talentosos que cursan carreras en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Este artículo describe las metas y el trabajo realizado hasta la fecha en los proyectos educativos RISE-UP y ASSETS. Se espera que estas intervenciones puedan llevar a mayores niveles de participación, retención y tasas de graduación entre los estudiantes participantes, en comparación con sus contrapartes no participantes, y que estén mejor preparados para tener éxito en sus carreras profesionales. Sin embargo, debemos esperar hasta el final del estudio para confirmar estos resultados.

Palabras claves: ecosistema de apoyo; estudiantes de bajos ingresos; tutoría

Abstract

Recent natural disasters, including the Covid-19 pandemic, hurricanes, and earthquakes, have presented significant challenges to student learning around the world. To foster opportunities for students, faculty at our university have introduced two initiatives funded by the United States

National Science Foundation (NSF). This article focuses on presenting these educational initiatives: the Academic and Socio-Emotional Support Ecosystem for Low-Income Talented Students (ASSETS) and the Resilient Infrastructure and Sustainability Undergraduate Education Program (RISE-UP). Both initiatives share the common goal of providing opportunities to academically talented students pursuing careers in STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). This article describes the goals and work done to date in the RISE-UP and ASSETS educational projects. It is expected that these interventions might lead to higher levels of participation, retention, and graduation rates among participating students compared to their non-participating counterparts, and that they will be better prepared for success in their professional careers. However, we must wait until the end of the study to confirm these results.

Keywords: support ecosystem; low-income students; mentoring

1. Introducción

Los desastres naturales recientes, incluida la pandemia del Covid-19, los huracanes y los terremotos, han presentado importantes retos para el aprendizaje de los estudiantes en todo el mundo. Según la UNESCO (2020), la pandemia afectó a más de 1.600 millones de estudiantes y jóvenes alrededor del globo. Crawford et al. (2020); Sahu, (2020); y Sintema, (2020) indican los efectos adversos de estas crisis en el rendimiento académico, la estabilidad financiera y el bienestar mental de los estudiantes.

Para fomentar oportunidades para los estudiantes, un grupo de profesores de nuestra universidad han presentado dos iniciativas financiadas por la Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos. Este artículo se enfoca en presentar estas iniciativas educativas: el Ecosistema de Apoyo Académico y Socioemocional para Estudiantes Talentosos de Bajos Ingresos (ASSETS, por sus siglas en inglés) y el Programa de Educación Subgraduada en Infraestructura Resiliente y Sostenibilidad (RISE-UP, por sus siglas en inglés). Ambas iniciativas comparten el objetivo común de brindar oportunidades a estudiantes académicamente talentosos que cursan carreras en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

ASSETS brinda un ecosistema de apoyo integral a estudiantes de bachillerato en STEM, ofreciendo sesiones de tutoría grupales e individuales con profesores, programas de mentoría entre pares, talleres, seminarios, acceso a servicios de salud mental y becas. RISE-UP ha desarrollado un plan de estudios interdisciplinario para educar a los estudiantes sobre el diseño y la resiliencia de la infraestructura para enfrentar los efectos de los desastres naturales. Los estudiantes participantes, que cursan carreras en ingeniería, arquitectura y agrimensura, toman sus cursos juntos y participan en actividades co-curriculares, tanto en línea como en persona mediante visitas de campo. Este programa prepara a los estudiantes para diseñar infraestructura resistente a eventos naturales. La siguiente sección describe las metas y el progreso alcanzado hasta la fecha en los proyectos educativos RISE-UP y ASSETS.

2. Proyectos Educativos



El proyecto ASSETS tiene un objetivo central: aumentar las tasas de retención y graduación de estudiantes prometedores de STEM de bajos ingresos que se especializan en campos estratégicos de necesidad nacional, específicamente biología, química y psicología. Para lograrlo, ASSETS emplea un enfoque multifacético que integra diversas estrategias. Estas incluyen tutoría entre pares, asesoramiento académico, oportunidades de investigación y un sistema integral de apoyo emocional. Con un enfoque decidido en fomentar la diversidad en los campos STEM, ASSETS actualmente apoya a veinticuatro estudiantes que se benefician de una tríada de apoyo académico, emocional y financiero. Cada estudiante cuenta con un mentor académico que es un profesor experimentado en el campo de estudio escogido. Esta tutoría proporciona una guía valiosa y actúa como catalizador para el crecimiento personal y profesional de los estudiantes, equipándolos con habilidades para navegar exitosamente sus programas académicos en los plazos establecidos. Como parte del compromiso de fomentar el desarrollo académico y personal de los estudiantes de ASSETS, se han diseñado actividades para apoyarse en su trayectoria educativa. (Santos et al. 2002; Russell et al. 2007; Brownell et al. 2015; y Lobato 2007).

Estas actividades abarcan reuniones bimestrales diseñadas para discutir el progreso académico, personal y profesional, planificación colaborativa de cursos para alinearse con objetivos individuales, abordar desafíos académicos guiando a los estudiantes hacia recursos pertinentes e informándoles sobre oportunidades enriquecedoras de investigación de verano, pasantías y programas COOP. Además, el apoyo continuo en salud mental garantiza el bienestar general de los estudiantes, mientras que las actualizaciones sobre conferencias, seminarios y talleres relevantes fomentan su participación en el ambiente académico. Al promover un sentido de comunidad a través de actividades grupales y foros en línea, los estudiantes pueden construir redes de pares y acceder a recursos valiosos. También se ofrecen oportunidades de exploración y desarrollo profesional para equipar a los estudiantes con las habilidades y conocimientos necesarios para sus proyectos futuros. Además, en su tercer año, el enfoque se centra en facilitar proyectos de investigación y ofrecer orientación sobre programas de posgrado y oportunidades laborales en STEM, lo que ayuda aún más en su transición a la siguiente fase de sus carreras académicas y profesionales.

El impacto de ASSETS va más allá de los éxitos individuales. Al reforzar las filas de estudiantes subrepresentados, de bajos ingresos y talentosos en los campos STEM, el proyecto aspira a contribuir significativamente a la innovación estadounidense y al crecimiento económico de Puerto Rico y la nación. Además, ASSETS subraya las múltiples ventajas de la diversidad en las disciplinas STEM, promoviendo un panorama más inclusivo y dinámico que responde a las necesidades cambiantes de nuestra sociedad. La Tabla 1 presenta la distribución de los becarios de ASSETS, destacando sus conexiones y disciplinas de mentoría, ofreciendo una representación visual del alcance del proyecto. La Tabla 2 muestra la información financiera agregada de los académicos. El monto de la beca varía según la necesidad financiera insatisfecha de cada estudiante, definida por la Asociación Nacional de Administradores de Ayuda Financiera para Estudiantes (NASFAA) como "el costo de asistencia del estudiante, menos su contribución familiar esperada o su responsabilidad financiera familiar, menos cualquier ayuda basada en la necesidad" (NASFAA, 2020).

Field	Biología	Química	Psicología	Física
Numero de mentores	2	1	2	1
Número de participantes	12	4	7	1

Tabla 1. Participantes de ASSETS por disciplina y mentor

Numero participantes	21
Porcentaje que recibe la beca PELL Grant	100%
Rango de necesidad económica	\$11,084–\$21,438
Promedio de beca ASSETS recibida por año académico*	\$11,000

Tabla 2. Información financiera de los participantes de ASSETS

ASSETS ha establecido un ecosistema de apoyo académico y socioemocional adaptado a las necesidades de los estudiantes de STEM de bajos ingresos, utilizando estrategias basadas en la evidencia, como la tutoría, las comunidades de aprendizaje y el entrenamiento cognitivo. Además, el programa fomenta la colaboración entre disciplinas como la química, la biología y la psicología, creando un entorno en el que los estudiantes se benefician de las sinergias entre campos de estudio, enriqueciendo su experiencia académica. Estas interacciones interdisciplinarias que forman parte de las actividades del componente de apoyo académico profundizan la comprensión de los estudiantes de los desafíos del mundo real y los preparan para las complejidades de la fuerza laboral STEM actual. Al integrar conocimientos de varias disciplinas, ASSETS personaliza sus estrategias de apoyo para abordar de manera efectiva las diversas necesidades de los estudiantes de STEM de bajos ingresos, asegurando un apoyo integral que abarca los aspectos académicos y no académicos del éxito estudiantil.

El proyecto RISE-UP busca desarrollar un plan de estudios interdisciplinario entre tres campus de la Universidad de Puerto Rico.

Los estudiantes de las carreras de arquitectura e ingeniería en la Universidad de Puerto Rico, no solamente se encuentran en departamentos independientes, sino que adicionalmente físicamente ubican en Recintos separados 200 kilómetros entre sí. Previo a la implementación de RISE-UP, el plan de estudios de Arquitectura/Ingeniería/Construcción (AEC), discurría con cursos y estudiantes en silos, sin la interacción requerida y la experiencia de aprendizaje del trabajo con otras disciplinas relacionadas con la infraestructura. La meta de este esfuerzo curricular es preparar a estudiantes de subgraduados de arquitectura e ingeniería para diseñar infraestructura que pueda resistir el impacto de eventos naturales. Uno de los impactos más amplios del programa es beneficiar a la sociedad al desarrollar y mejorar la conciencia de ingenieros, agrimensores y diseñadores ambientales (arquitectos) sobre la resiliencia y sostenibilidad de la infraestructura, abarcando múltiples problemas que afectan a Puerto Rico, y la importancia que la colaboración interdisciplinaria tiene para resolver este tipo de problemas.

Para implementar esta iniciativa, se creó una plataforma colaborativa entre los tres recintos de la UPR en los cuales se ubican las escuelas de ingeniería y arquitectura. La plataforma involucraba el diseño de cursos diseñados alrededor de la interacción entre las profesiones y el robustecer estrategias para facilitar esas interacciones, y que por la naturaleza física de la separación entre las unidades educativas fue diseñado de manera híbrida. Debido a la ubicación geográfica de los tres campus (cada uno en una ciudad diferente de la isla), hay interacciones remotas (clases en línea entre los tres campus) y presenciales (viajes académicos y visitas de campo). Esto permitió a los profesores de los tres campus implementar un plan de estudios integrado, y que ha sido ofrecido desde cada una de los recintos como una estructura académica de concentración menor. La tabla 3 muestra los cursos ofrecidos en esta concentración menor y sus descripciones.

Título del Curso	Descripción
Fundamentos de la práctica integrada para infraestructura resiliente y sostenible	Implicaciones de los desastres naturales en los procesos de diseño y construcción, incluidos los factores humanos, para la resolución de problemas del equipo de diseño.
Tecnología de la información para una infraestructura resiliente y sostenible	Tecnologías de la información para la infraestructura civil que serán utilizadas como herramientas por diseñadores y constructores para colaborar en equipos transdisciplinarios.
Diseño y construcción sostenibles y resilientes	Aplicación de la sostenibilidad y la resistencia al diseño y la construcción de ingeniería. Proporciona espacio para la discusión de los principios éticos y de ingeniería necesarios para respaldar el diseño y la construcción ecológicos y resilientes.
Producción de proyectos de diseño y construcción	Proceso de ejecución de proyectos de diseño y construcción e incluye el análisis de la dinámica del proceso de diseño y construcción para el desarrollo de infraestructura resistente y sostenible.

Tabla 3. Estructura de cursos de RISE-UP.

3. Discusión y Resultados

Los mentores proporcionan apoyo académico y emocional integral a sus estudiantes ayudándolos a superar desafíos académicos, problemas de gestión del tiempo y a definir sus aspiraciones profesionales. Los estudiantes muestran excelencia académica, con buenos hábitos de estudio, aunque algunos enfrentan dificultades con la comprensión de los instructores y la duración de las oportunidades de investigación. Por otro lado, demuestran interés en programas de investigación y participan activamente en actividades extracurriculares, aunque algunos tienen desafíos en la gestión del tiempo debido a desplazamientos y otros factores.

Además, varios estudiantes lidian con ansiedad y estrés, así como con preocupaciones socioeconómicas. Los mentores asisten a sus estudiantes en acceder a servicios de apoyo y explorar oportunidades de investigación, fomentando su participación en actividades extracurriculares y promoviendo su desarrollo integral.

Mejorar las habilidades de gestión del tiempo es fundamental para equilibrar estudios, actividades extracurriculares y otras responsabilidades, lo cual incluye priorizar tareas y establecer horarios de estudio efectivos. Se aconseja aprovechar los servicios de apoyo académico, como el Centro de Apoyo de Matemáticas y RumboEx, para mejorar el rendimiento en cursos difíciles y buscar ayuda adicional en temas específicos donde se presentan dificultades, como Matemáticas y Química. Participar en programas de investigación de verano (REU) y otras oportunidades similares es crucial para ganar experiencia práctica, así como aplicar a programas de investigación en universidades prestigiosas para ampliar horizontes académicos y profesionales. Mejorar los hábitos de estudio y técnicas de preparación para exámenes ayuda a mantener un rendimiento académico alto, y estudiar de manera consistente evita la procrastinación. Además, participar en organizaciones estudiantiles como SEMI, MedLife, Biotech y Circulo Pre-médicos desarrolla habilidades sociales y de liderazgo, mientras que balancear estas actividades con las obligaciones académicas previene el agotamiento. Es esencial buscar apoyo emocional y asesoramiento para manejar el estrés y la ansiedad, adoptando técnicas de relajación y prácticas de bienestar. Finalmente, definir objetivos profesionales a largo plazo y trabajar hacia ellos de manera organizada, explorando diferentes opciones dentro del campo de la biología, como medicina, farmacia y dermatología, ayuda a encontrar la carrera más adecuada. Estas recomendaciones buscan apoyar a los estudiantes en su desarrollo académico y personal, ayudándolos a alcanzar sus metas y superar los obstáculos en su camino.

Basado en los datos de los estudiantes de psicología, se pueden identificar varias recomendaciones comunes y puntos destacados. La mayoría de los estudiantes tienen un buen desempeño académico con calificaciones de A y B, aunque algunos enfrentan desafíos en cursos específicos como precálculo y razonamiento matemático. Para estos estudiantes, se recomiendan tutorías y el uso de recursos como el Centro de Apoyo de Matemáticas y RumboEx. Las estrategias de manejo del tiempo son generalmente buenas, aunque algunos estudiantes necesitan mejorar en la priorización y organización de sus tareas. La participación en actividades extracurriculares y asociaciones profesionales es un aspecto importante para varios estudiantes, con intereses en organizaciones como MedLife, AEPSIC, y APA. En términos de bienestar emocional, muchos estudiantes manejan bien el estrés y buscan apoyo cuando es necesario, aunque algunos enfrentan ansiedad y necesitan estrategias adicionales para manejarla. Finalmente, la planificación de carrera es un tema recurrente, con estudiantes interesados en psicología clínica, neuropsicología, psicología forense, y leyes. Se les anima a construir una red profesional y a aprovechar las oportunidades de becas y ayudas financieras disponibles.

Los estudiantes de química presentan un rendimiento académico variado, con calificaciones que oscilan entre buenas (B) y muy buenas (A). Muchos estudiantes se enfrentan a desafíos en cursos como precálculo, cálculo y química, pero están aprovechando recursos de tutoría disponibles en la universidad, como RumboEx. Varios de ellos tienen dificultades para manejar el tiempo y manejar el estrés, y algunos tienen problemas de socialización y salud mental, para los que se les han

ofrecido orientaciones y recursos de apoyo. En cuanto a las habilidades de planificación y priorización, la mayoría de los estudiantes muestran una buena capacidad para organizarse, establecer metas y priorizar tareas. Muchos han mostrado interés en realizar investigaciones y han sido invitados a participar en laboratorios de investigación como una primera experiencia en el campo. Los objetivos a largo plazo de estos estudiantes incluyen terminar sus bachilleratos en química y aplicar a programas de posgrado, así como explorar oportunidades en áreas como ciencias de materiales, bioquímica y biomedicina. Algunos también consideran carreras en farmacia o salud dental. En términos de bienestar financiero, algunos estudiantes dependen de becas y apoyo financiero, como FAFSA y ASSETS, para continuar sus estudios. En general, los estudiantes están comprometidos con sus objetivos académicos y profesionales, y se les ha brindado orientación y recursos para ayudarlos a superar los desafíos y alcanzar sus metas.

Para resumir las recomendaciones comunes para estudiantes de biología, química y psicología:

- 1) Gestión del tiempo: Es esencial priorizar tareas y establecer horarios efectivos para equilibrar estudios, actividades extracurriculares y otras responsabilidades.
- 2) Uso de recursos de apoyo: Aprovechar servicios como el Centro de Apoyo y RumboEx para mejorar el rendimiento académico en cursos difíciles.
- 3) Participación en programas de investigación: Explorar oportunidades como REUs para ganar experiencia práctica y ampliar horizontes académicos y profesionales.
- 4) Desarrollo de habilidades de estudio: Mejorar hábitos de estudio y técnicas de preparación para exámenes para mantener un rendimiento académico alto.
- 5) Involucrarse en actividades extracurriculares: Participar en organizaciones estudiantiles relevantes para desarrollar habilidades sociales y de liderazgo.
- 6) Manejo del estrés y la ansiedad: Adoptar técnicas de relajación y buscar apoyo emocional para manejar el estrés y la ansiedad.
- 7) Planificación de carrera: Definir objetivos profesionales a largo plazo y explorar diferentes opciones dentro del campo respectivo.

En el semestre de primavera de 2024, se evaluó a los participantes en varios aspectos socioemocionales. En las encuestas de Pre-Prueba completadas en Febrero 2024 y las Post-Pruebas completadas en mayo de 2024, los participantes demostraron ligeras mejoras en sus niveles de ansiedad y depresión, a pesar de que las pruebas t no fueron significativas en base a un valor alfa de .05, ($t(23) = 1.76$, $p = .954$ para los niveles de ansiedad (usando el Cuestionario General de Ansiedad). La prueba $t(23) = 3.02$, resultó en $p = .997$, para los niveles de depresión (usando el Cuestionario de Salud P9 versión español).

Cuestionario de Niveles de Ansiedad						
Pre-Prueba		Post-Prueba				
M	SD	M	SD	t	p	d
7.38	3.65	6.17	2.88	1.76	0.954	0.36

Tabla 4. Cuestionario General de Ansiedad - prueba t de muestras pareadas de cola inferior para determinar la diferencia entre pre y post prueba.

Nota: $N = 24$. Grados de libertad para el estadístico $t = 23$. d representa la d de Cohen.

Cuestionario de Salud PHQ9 para niveles de Depresión						
Pre-Prueba		Post-Prueba				
M	SD	M	SD	t	p	d
7.92	4.83	6.36	4.97	3.00	.997	0.60

Tabla 5. Prueba t de muestras pareadas de cola inferior para determinar la diferencia entre los niveles de depresión de pre y post prueba.

Nota: $N = 24$. Grados de libertad para el estadístico $t = 24$. d representa la d de Cohen.

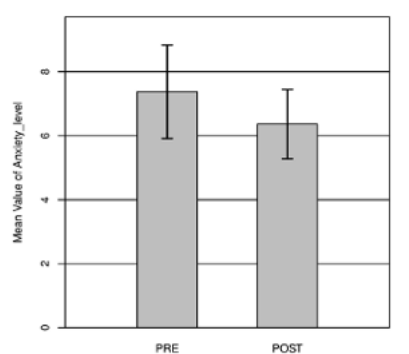


Ilustración 1. Niveles de ansiedad antes y después de la prueba.

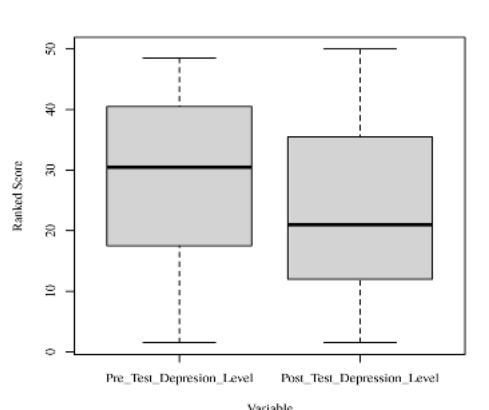


Ilustración 2. Puntuaciones clasificadas para los niveles de depresión antes y después de la prueba.

Utilizando las encuestas PERTS ASCEND [1] los instructores y administradores universitarios aprendemos cómo los estudiantes están experimentando los cursos universitarios y qué pueden hacer para que esas experiencias sean más equitativas, más atractivas y favorables para el éxito de los estudiantes. Las encuestas PERTS ASCEND permitieron medir como la cohorte mejoró en autoeficacia, pertenencia social y seguridad de identidad. Sin embargo, los resultados también

revelaron disminuciones en la conexión social, la mentalidad de crecimiento institucional y la certeza de pertenencia.

Encuestas PERTS ASCEND	Pre-Prueba	Post-Prueba
Autoeficacia	79%	85%
Pertenencia social	86%	90%
Seguridad de la identidad	86%	88%
Conexión social	74%	72%
Mentalidad de crecimiento institucional	85%	83%
Certeza de pertenencia	88%	79%

Tabla 6. Resultados de la encuesta PERTS ASCEND antes y después de la prueba.

El equipo de ASSETS se reunió a discutir los resultados para tomarlos en cuenta y revisar las estrategias exitosas y reevaluar, ajustar y corregir aquellas actividades y estrategias que mejoren las condiciones socioemocionales de los participantes durante el segundo año del proyecto. En la planificación se está prestando atención a incluir al menos dos actividades socio educativas adicionales por semestre donde se fomenten los aspectos de la certeza de pertenencia, la interconexión social y la mentalidad de crecimiento institucional. Estas recomendaciones buscan apoyar a los estudiantes en su desarrollo académico y personal, ayudándolos a alcanzar sus metas y superar los obstáculos en su camino dentro de sus respectivas disciplinas.

En el programa RISE-UP, a la fecha a matriculado a 162 estudiantes a la concentración menor divididos en 5 cohortes (una cohorte empezando cada año académico a partir de agosto de 2019). El programa RISE-UP ha tenido los siguientes impactos positivos:

- 1) El proyecto capacita a profesores y estudiantes para que el marco desarrollado como parte de esta investigación pueda implementarse en la secuencia curricular de otros cursos y facultades. Los módulos desarrollados se utilizan como guía para diseñar, desarrollar e implementar otros cursos
- 2) RISE-UP ha atraído a estudiantes de programas de ingeniería, y arquitectura y agrimensura.
- 3) El proyecto sirve de base para crear cursos adicionales comunes a los tres campus. Este proyecto es el primer paso de una visión a largo plazo para brindar infraestructura resiliente y educación para la sostenibilidad.
- 4) El proyecto sirve como ejemplo de las ventajas de integrar la tecnología de la información para permitir que estudiantes de diferentes campus trabajen juntos hacia un objetivo común.

- 5) La base de datos será una herramienta para que académicos, profesionales y miembros de la comunidad aprendan de experiencias pasadas y utilicen los casos para una mejor toma de decisiones en la planificación e implementación de soluciones resilientes/sostenibles para infraestructura.
- 6) La colaboración remota y la naturaleza práctica de los cursos mejoran enormemente la educación relacionada con la infraestructura resiliente en las disciplinas de diseño ambiental, ingeniería, topografía y construcción.
- 7) Los estudiantes que se gradúan del programa tienen un aumento en la conciencia y el conocimiento de los problemas asociados con la resiliencia y la sostenibilidad en el contexto de Puerto Rico y otras comunidades en los EE. UU. y el mundo afectadas por condiciones ambientales extremas y el papel de la interdisciplinariedad en el desarrollo de soluciones efectivas

El impacto de RISE-UP en los estudiantes puede expresarse bien en la evaluación que los estudiantes dan del curso final de la secuencia, en la cual los estudiantes realizan un proyecto de diseño comprensivo que requiere de la colaboración de los estudiantes de las diferentes profesiones para su resolución. Este curso se considera el curso culminante en el plan de estudios de RISE-UP y requiere la integración de conceptos y habilidades aprendidas a lo largo de la secuencia curricular sobre el diseño de infraestructura resiliente y sostenible. En evaluaciones realizadas a través de los años, los ítems que se han registrado más altos en la apreciación de los estudiantes son: 1) Ser creativo al diseñar soluciones para problemas infraestructurales específicos, 2) Integrar factores humanos en el diseño y los procesos, y 3) Adoptar un enfoque interdisciplinario para el diseño y la resolución de problemas. Otros resultados obtenidos en esas evaluaciones muestran una alta valoración en los resultados obtenidos como conclusión de la secuencia de cursos (ver Tabla 7).

Resultados del avaluo	
Logros	Promedio
Poder trabajar con estudiantes de diferentes disciplinas en el diseño del proyecto.	4.75
Ser capaz de aplicar conceptos, teorías y aplicaciones aprendidas en cursos anteriores de RISE-UP.	4.75
Completar tareas que requieran asumir una variedad de roles, colaboración y coordinación con otros.	4.75
Ser capaz de utilizar información de diversas fuentes y disciplinas para realizar una tarea.	4.75
Sea creativo al diseñar soluciones a problemas específicos.	4.80
Integrar los factores humanos en los procesos de diseño.	4.80
Tener garantías de resiliencia y sostenibilidad en el diseño y construcción.	4.75
Adopte un enfoque interdisciplinario para el diseño y la resolución de problemas.	4.80
Realizar simulaciones para probar el diseño de ventilación, red eléctrica, distribución de energía, resistencia de la estructura ante huracanes y terremotos, etc.	4.50
Ser capaz de conceptualizar un presupuesto de construcción.	4.65

Tabla 7. Resultados de la evaluación de los estudiantes (en una escala de 1 al 5, siendo 5 completamente de acuerdo).

Estos resultados apuntan positivamente a que el trabajo en grupos interdisciplinarios, no solamente han desarrollado habilidades para la resolución de problemas complejos de manera colaborativa, sino además el valor que reportan para aspectos como integrar factores humanos en el proceso de diseño y el desarrollar soluciones de diseño innovadoras. Trabajar en grupos interdisciplinarios es reportado por los estudiantes como una herramienta útil en el aprendizaje de estrategias para comunicación y colaboración efectivas entre los miembros del equipo que trabajaron hacia el objetivo común de diseñar infraestructuras resilientes y sostenibles.

4. Conclusiones

Las iniciativas ASSETS y RISE-UP reflejan un enfoque innovador para superar los desafíos académicos y socioemocionales enfrentados por los estudiantes en contextos de crisis. ASSETS, con su énfasis en tutorías personalizadas, apoyo emocional y financiero, está haciendo un esfuerzo para aumentar las tasas de retención y graduación de estudiantes de bajos ingresos en STEM. RISE-UP ha integrado un plan de estudios interdisciplinario que prepara a los estudiantes para diseñar infraestructura resiliente ante desastres naturales, fomentando la interacción entre disciplinas y aumentando la conciencia sobre sostenibilidad.

Es alentador que los resultados de estas intervenciones demuestren que los estudiantes participantes exhiben mayores niveles de participación, retención y tasas de graduación, y están mejor preparados para tener éxito en sus carreras profesionales. Las lecciones aprendidas subrayan que, después de desastres naturales, las instituciones deben identificar y llegar proactivamente a los estudiantes en riesgo para ofrecerles y coordinar los servicios necesarios para su éxito. Ambos programas subrayan la importancia de un apoyo académico y socioemocional integral y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes.

5. Referencias

- Brownell, S. & Kloser, M. J. (2015). Toward a conceptual framework for measuring the effectiveness of course-based undergraduate research experiences in undergraduate biology. *Studies in Higher Education*, 40(3), 525-544. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1004234>
- Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., Magni, P., & Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3(1), 1-20. <https://doi.org/10.37074/jalt.2020.3.1.7>
- Lopatto, D. (2007). Undergraduate research experiences support science career decisions and active learning. *CBE-Life Sciences Education*, 6(4), 297-306. <https://doi.org/10.1187/cbe.07-06-0039>
- PERTS ASCEND: Measures Summary (2023-2024, Online). Available at: https://docs.google.com/document/d/1zHljWDZopaAnmPpKtFgz3-JXjlwONhcgflDroAzh_c/preview. Accessed on May 20, 2024.
- Russell, S. H., Hancock, M. P., & McCullough, J. (2007). Benefits of undergraduate research experiences. *Science*, 316(5824), 548-549. <https://doi.org/10.1126/science.1140384>

- Sahu, P. (2020). Closure of universities due to coronavirus disease 2019 (COVID-19): Impact on education and mental health of students and academic staff. *Cureus*, 12(4), e7541. <https://doi.org/10.7759/cureus.7541>
- Santos, S. & Reigadas, E. (2002). Latinos in Higher Education: An Evaluation of a University Faculty Mentoring Program. *Journal of Hispanic Higher Education*, 1(1), 40-50. <https://doi.org/10.1177/1538192702001001004>
- Sintema, E. J. (2020). Effect of COVID-19 on the performance of grade 12 students: Implications for STEM education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), em1851. <https://doi.org/10.29333/ejmste/7893>
- UNESCO. (2020). Education: From disruption to recovery. Retrieved from <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>.

Sobre los autores

- **Carla López del Puerto:** Administradora Proyectos de Construcción, Máster en Administración, Doctorado en Filosofía de la Universidad de Saint Louis, St. Louis, Missouri. Catedrática. carla.lopezdelpuerto@upr.edu
- **Carmen Bellido:** Psicóloga; Doctorado en Psicología Escolar Académica y de Investigación de la Universidad de Puerto Rico. Recinto de Río Piedras. Catedrática. carmen.bellido@upr.edu
- **Bernadette Delgado:** Psicóloga, Doctorado en Psicología Escolar de Texas A&M University College Station, Catedrática. bernadette.delgado@upr.edu
- **Mónica Alfaro:** Bióloga Marina, Máster en Biología, Doctorado en Filosofía en Oceanografía Biológica de la Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez, Catedrática. monica.alfaro@upr.edu

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2024 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

Reconocimiento

Este material se basa en el trabajo apoyado por la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) bajo las subvenciones No.1832468, 1832427 y 2322189. Cualquier opinión, hallazgo y conclusión o recomendación expresada en este material son propiedad de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de la NSF.

