

## Diseño microcurricular de enfoques y entornos de aprendizaje empleando el contexto universitario como recurso

**Yira Araúz**

Instituto Centroamericano de Administración y Supervisión de la Educación, Universidad de Panamá. Ciudad de Panamá, Panamá.

[yira.arauz@up.ac.pa](mailto:yira.arauz@up.ac.pa)

<https://orcid.org/0000-0001-7917-9880>

Páginas: 22-35

**Fecha de recepción: mayo de 2022**

**Fecha aprobación: julio de 2022**

### Resumen

El presente trabajo tuvo por objeto evaluar un entorno de aprendizaje diseñado a nivel microcurricular, para lograr competencias de auditor ambiental en estudiantes graduandos de la carrera ingeniería en Prevención de Riesgos de la Universidad de Panamá, combinando en un entorno híbrido técnicas de Aula Invertida, Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC) y trabajo asincrónico con la plataforma e-ducative, durante el desarrollo de ejercicios reales de auditoría ambiental en las cafeterías del campus universitario. Es un Estudio de Caso con la totalidad de la matrícula (n=32) de la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial (2017). La evaluación se realizó a partir de la reflexión de los estudiantes sobre el alcance de competencias que les son requeridas a los auditores ambientales, y en qué medida las herramientas del entorno permitieron ese alcance. Se utilizó un Análisis Diferencial Semántico de opiniones decodificadas de un foro de consulta, validado posteriormente con una encuesta en línea. De acuerdo con los resultados, los estudiantes percibieron que alcanzaron una combinación de conocimientos, técnicas y habilidades, que son competencias críticas para un auditor ambiental y que todas las herramientas utilizadas en el entorno contribuyeron con este logro.

**Palabras clave:** diseño microcurricular, diferencial semántico, aprendizaje por proyectos, aula invertida, entornos de aprendizaje, competencias, auditoría ambiental.

## Microcurricular design of approaches and learning environments using the university context as a resource

### Abstract

The purpose of this work was to evaluate a learning environment designed at the microcurricular level, to achieve environmental auditor competencies in students graduating from the Risk Prevention engineering career at the University of Panama, combining in a hybrid environment Flipped Classroom techniques, Learning Based on Collaborative Projects (ABPC) and asynchronous work with the e-educational platform, during the development of real environmental audit exercises in the cafeterias of the university campus. It is a Case Study with the entire enrollment (n=32) of the subject of Industrial Environmental Pollution (2017). The evaluation was carried out from the reflection of the students on the scope of competences that are required of environmental auditors, and to what extent the environmental tools allowed this scope. A Semantic Differential Analysis of decoded opinions from a consultation forum was used, later validated with an online survey. According to the results, the students perceived that they achieved a combination of knowledge, techniques, and skills, which are critical competencies for an environmental auditor, and that all the tools used in the environment contributed to this achievement.

**Keywords:** microcurricular design, semantic differential, project-based learning, flipped classroom, learning environments, competencies, environmental audit.

### Introducción

El currículo tiene como función prioritaria la sistematización de la práctica docente e integra un conjunto de herramientas que orientan la acción pedagógica en un proceso que comprende tres niveles de concreción: la política nacional educativa (macrocurrículo), la planificación del currículo institucional (mesocurrículo) y el currículo del aula (microcurrículo), lo que permite su orientación a situaciones específicas de acuerdo al contexto, realidades y necesidades de la institución educativa, del aula y sus alumnos.

La Universidad de Panamá (UP) adoptó el “modelo curricular de la formación basada en competencias” (UP, 2008, p.74) y su modelo educativo se sustenta sobre tres paradigmas fundamentales: “el aprendizaje”, “el educador como diseñador de métodos y ambientes de aprendizaje”, y “el estudiante como constructor del aprendizaje” (p.38). Además, propone utilizar entre las estrategias generales para crear ambientes de aprendizaje, “estrategias didácticas que privilegien el medio entorno como uno de los principales recursos” (p.54).

El docente es para todos los fines un gestor del microcurrículo que diseña, desarrolla, opera, evalúa y mejora los Entornos de Aprendizaje, para lo cual debe entender el enfoque que utilizará. La *Educación Basada en Competencias* como señala Díaz-Barriga (2011) es una reconceptualización de propuestas que se han producido desde fines del siglo XIX en demanda a los sistemas educativos formales, para dejar atrás el enfoque enciclopédico centrado en el docente. Son referentes de este movimiento la *pedagogía progresiva* de John Dewey (1859-1952) que tuvo como eje “impulsar una educación centrada en la actividad del estudiante, en la experiencia, y la reflexión sobre la experiencia, como puntos de partida para la intervención del educador” (Beech, 2018, p.74). Junto a Dewey, William H. Kilpatrick con el Método de Proyecto sostiene que el aprendizaje es más eficaz cuando es producto de la experiencia práctica, implicando al estudiante en el proceso de planificación, producción y comprensión del proyecto.

Después de más de cien años estos enfoques siguen igual de vigentes, conocidos ahora como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC) con los que se desarrollan competencias, como señalan Brassler y Dettmers (2017) promoviendo habilidades interdisciplinarias, comportamiento reflexivo y reconocimiento de perspectivas disciplinarias. Chen y Yang (2019) realizaron un metaanálisis de la investigación existente sobre los efectos del ABPC y la instrucción tradicional en el rendimiento académico de los estudiantes, extrayendo 46 comparaciones de 30 artículos de revistas publicadas entre 1998 y 2017, en las que participaron 12,585 estudiantes de 189 escuelas de 9 países. De acuerdo con los resultados, el ABPC tuvo un efecto significativamente superior en el rendimiento académico de los estudiantes con respecto a la instrucción tradicional.

El Entorno de Aprendizaje se refiere a la integración de espacios, herramientas y tecnología, para desarrollar las experiencias de aprendizaje con un determinado enfoque. No todas las instituciones tienen los mismos recursos, o el diseño microcurricular como línea de investigación abierta y madura, por lo que no hay muchas experiencias documentadas que pudieran ofrecer paralelismos. Es una línea emergente, lo que plantea la cuestión de cómo configurar estos entornos para que sean lo más efectivos posible (Raes, et al., 2020).

Kazun y Pastukhova (2018) evaluaron la implementación del enfoque de Aprendizaje por Proyectos Colaborativos en un Entorno Híbrido, entendido como la conjunción de escenarios presenciales y virtuales (asincrónicos y sincrónicos) en instituciones educativas reconocidas por modelos pedagógicos con potentes infraestructuras de investigación y desarrollo (I+D), de países como Finlandia, Francia, Australia, China, y Estados Unidos. Buscaban transformar las clases tradicionales basadas en conferencias, presenciales y unidireccionales, a un enfoque que articulara mejor la formación teórica y su uso en la vida real, cambiando los roles de alumnos y profesores. Encontraron que los alumnos se convierten en sujetos activos y plenamente competentes de un proceso educativo, mientras que los profesores organizan, supervisan y dirigen este proceso, pero sin transferir información fácilmente disponible.

En latitudes más cercanas, la Universidad de Costa Rica (UCR) ha implementado instrumentos didácticos que incluyen el análisis de casos, el desarrollo de aplicaciones informáticas orientadas a problemas específicos, la dramatización de situaciones reales en entornos industriales, el desarrollo de “casos de la vida real” con la participación de

---

profesionales invitados que trabajan en diferentes tipologías de empresas e investigación sobre el uso del análisis de causa y efecto, para la definición de problemas reales en los sectores productivos de bienes y servicios. Sin embargo, el abordaje de los dos enfoques de manera integrada no ha sido una alternativa debido a la falta de estandarización en el alcance de las definiciones (Caldwell, 2019).

Entre las barreras a estos enfoques y entornos de aprendizaje, de acuerdo con la opinión de docentes y centros de estudio, se encuentra la estructura del aula, la cantidad de estudiantes en el curso, falta de tiempo, dificultad para cubrir todo el plan de estudios, y la resistencia del profesorado (Wurdinger y Allison, 2017), así también la falta de conocimientos previos de los estudiantes en los temas de competencias transversales (González et al., 2020).

En Panamá existe poca investigación documentada sobre diseño y evaluación de entornos de aprendizaje, aunque los requerimientos curriculares son abundantes debido a problemas de infraestructura, tecnología y herramientas didácticas. En esas circunstancias, en la educación superior se crea una brecha entre las aspiraciones de competencias del perfil de egreso y las que realmente se pueden lograr.

En este estudio se presenta un entorno híbrido de aprendizaje diseñado para la formación de competencias ambientales en estudiantes que aprenderán a actuar como auditores líderes, competentes para identificar y evaluar la contaminación ambiental industrial de acuerdo con la legislación vigente. Se utiliza como elementos del entorno híbrido el propio campus Octavio Méndez Pereira (Universidad de Panamá) que genera aspectos ambientales en diferentes funciones y actividades auxiliares, por ejemplo, en la operación de las 8 unidades de restaurantes universitarios seleccionados para esta experiencia, cuyos aspectos ambientales incluyen consumo de energía y eficiencia energética, consumo de agua y generación de aguas residuales, consumo de materias primas e insumos varios y generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones. Por lo tanto, su operación es un *laboratorio vivo* que permite auditorías ambientales. Otra herramienta o elemento del Entorno Híbrido es la plataforma virtual *e-educativa* de la Universidad de Panamá que funciona 24 horas, 7 días a la semana, y permite proporcionar información relevante e invertir las actividades áulicas, además construir foros en donde los grupos de trabajo documenten la progresión de sus proyectos.

## Metodología

Es un estudio de caso, limitado al contexto y condiciones bajo las que se desarrolló la actividad: un grupo conformado por la totalidad de estudiantes matriculados (32) en la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial, décimo ciclo académico (12 semanas) entre febrero a mayo de 2017. El grupo fue dividido en ocho subgrupos de trabajo de cuatro estudiantes, a cada uno se le asignó como proyecto la auditoría ambiental de una cafetería en el campus Octavio Méndez Pereira.

## **Diseño del Entorno híbrido**

### **Plataforma Virtual**

Se habilitó un aula virtual en la plataforma e-educativa de la Universidad de Panamá que funciona 24 horas al día, 7 días a la semana. Los contenidos del curso fueron cónsonos con lo establecido en la Resolución DM-0340-2016 del Ministerio de Ambiente que establece los requisitos para obtener la licencia de auditor ambiental. Se desarrollaron seis clases sobre núcleos fundamentales: 1) Conceptos básicos de Sistemas de Gestión Ambiental. 2) El Proceso de Auditoría Ambiental. 3) Legislación Nacional aplicable. 4) Residuos Sólidos, Aguas Residuales y Emisiones. 6) Evaluación de Hallazgos e Informe de Auditoría.

En cada clase se incorporaron artículos de análisis sobre el núcleo fundamental, links de interés, material multimedia y guías, que servirían de apoyo para fortalecer la comprensión de conceptos, y finalmente asignaciones individuales y grupales que debían realizarse en el tiempo y forma establecidos. Como herramientas de debate se instalaron Foros con preguntas detonadoras sobre la relevancia de los temas abordados, donde todos los estudiantes debían opinar justificadamente en función de los documentos proporcionados, y apoyar o refutar la participación de sus compañeros con argumentos válidos.

El grupo total se dividió en 8 subgrupos (4 estudiantes/grupo) que tendrían como proyecto la auditoría ambiental de una unidad de restaurante (1 cafetería/grupo). Se le habilitó un Foro de Trabajo en el aula virtual a cada grupo pequeño, herramienta que permitió las mismas oportunidades para documentar problemas y soluciones que surgían durante las actividades prácticas en campo: identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales del funcionamiento de su unidad de cafetería, la determinación de hallazgos negativos contra la normativa vigente, y la construcción del informe de auditoría. Además, los foros de trabajo, brindan la oportunidad al docente de ser un observador del proceso.

### **Prácticas Reflexivas:**

Se seleccionaron prácticas que les exigieran transferir conocimientos y habilidades conforme avanzaba el curso (campo-aula-campo). De ellas, la **técnica de Simulación** permitió concatenar cuatro momentos: una reunión inicial en que los estudiantes son espectadores y el docente actúa como auditor líder para dar inicio a la auditoría; una actividad práctica en el aula que tiene una consigna común a los 8 grupos de estudiantes, en la que deben simular ser un grupo auditor multidisciplinario, demostrando el rol del auditor líder, la conformación del equipo y los acuerdos mínimos en una reunión inicial; y una reunión final simulada para que los estudiantes pudiesen diseñar la **reunión final** de auditoría de cafeterías en su proyecto real.

### **Aspectos formativos y sumativos:**

La evaluación sumativa se acompañó de devoluciones cualitativas que les permitió a los estudiantes identificar y corregir los fallos.

- Evaluación a lo largo del Proceso: La evaluación sumativa es un compendio de las actividades áulicas, virtuales y de campo (individuales y grupales) más significativas, determinada la calificación por la calidad del producto y aspectos de forma solicitado,

---

el aporte en el trabajo grupal y la impronta del desempeño individual. La sumatoria de los puntos equivalen al 40% de la nota final, que permite “cuantificar justificadamente un proceso, partiendo de un esfuerzo individual que se mejora colectivamente. La evaluación de actividades de campo incluyó un avance semanal, asistencia puntual, documentación en la plataforma, participación durante reuniones presenciales, muestreo de aguas residuales, monitoreo de ruido, temperatura, e informes preliminares, selección de indicadores para evaluación de riesgos.

- Informe Final de Auditoria (25%): Realizado colaborativamente por el grupo que parte de lo documentado en su foro de trabajo. La presentación cuenta con un rigor técnico real, así que se les ofreció un formato de tablas para su homogeneidad. El informe incorpora la información de correcciones grupales, representación de las operaciones de trabajo con diagramas de flujo, organigramas, demostración de resultados (factores de conversión y emisión utilizados). Utilizar criterios de evaluación que incluyen las normativas ambientales y ocupacionales, y una correcta redacción de hallazgos.
- Resumen Ejecutivo: cada estudiante redacta individualmente un *Resumen Ejecutivo de Auditoria*, que envía por la plataforma al docente. Este elemento permite observar la destreza individual, capacidad de redacción y, por tanto, de comunicación del proceso y los resultados. Por tanto, el Resumen Ejecutivo, con un valor de 5%, se constituye en un *factor de corrección individual* de la calificación colaborativa. El mejor resumen de cada grupo es seleccionado y devuelto con una retroalimentación, a todos los integrantes del grupo, sobre los aspectos bien cubiertos y las oportunidades de mejora en la redacción de acuerdo con la normativa ambiental. El Resumen elegido deberá ser incorporado al informe final.
- Presentación oral del informe: El auditor líder seleccionado iniciará la presentación oral del informe ante público seleccionado (personal técnico de la autoridad ambiental, y docente evaluador). Al grupo se le evaluó la articulación del conocimiento, la reflexión individual y colectiva de la experiencia, la calidad del apoyo audiovisual para la presentación, el manejo del lenguaje técnico, y respuestas a las preguntas. La exposición debía desarrollarse en un tiempo de 20 minutos.

### **Evaluación del entono híbrido mediante análisis de diferencial semántico**

La evaluación del proceso contó con diferentes herramientas, y actores internos y externos. En esta publicación se resalta y estudia la evaluación de los estudiantes que formaron parte del curso, ya que el entorno fue construido para su aprendizaje, y se requería determinar su percepción tanto del enfoque (ABPC) como del entorno (híbrido) en contraposición del modelo encontrado al momento, para favorecer competencias ambientales.

Para evaluar la percepción de los estudiantes se aplicó un foro de consulta abierto al final del curso, en relación con dos asuntos: el alcance de competencias durante el curso y las características más relevantes del entorno de aprendizaje para alcanzar dichas competencias. Ver figura 1.

## Figura 1.

Foro de Consulta abierto para la evaluación del Curso. Elaboración propia.



**Técnica de análisis:** Para evaluar la percepción de los estudiantes sobre el alcance de competencias en el proceso de formación, y del entorno híbrido diseñado para alcanzarlas, se realizó una adaptación del análisis de diferencial semántico (Osgood et al., 1957), que se utiliza para evaluar actitudes en escenarios académicos (Castillo, 2018) utilizando escalas de conceptos bipolares.

Las respuestas, constituidas en variables nominales, se tabularon en una matriz, seleccionando las de mayor frecuencia, aplicando una escala discontinua de dos categorías mutuamente excluyentes (**sí votada, no votada**) a las que se asignó un valor numérico, “**si votada**”=1 y “**no votada**”=0.

**Muestra:** Es un estudio de caso de sujeto único (N=1) conformado por la totalidad de estudiantes matriculados (32) en la asignatura de Contaminación Ambiental Industrial, primer cuatrimestre académico (febrero a mayo) de 2017, décimo (10/12) de la carrera.

### Validación del instrumento

A cinco meses de concluido el curso se aplicó una encuesta en línea (Google Forms) a los estudiantes, con selección de respuesta única utilizando como variables aquellas seleccionadas con mayor frecuencia en el foro, a fin de establecer la fidelidad de la comprensión que sobre su actividad desarrollaron los estudiantes en el entorno híbrido de aprendizaje:

- ¿Qué percibe como sus mayores logros (competencias) en el curso? Con opciones de respuesta: trabajo en equipo, liderazgo, creatividad, responsabilidad, auditoría ambiental. Se añadió la opción “todas las anteriores”.
- ¿Qué particularidades considera usted que caracterizan el entorno de aprendizaje utilizado? Con opciones de respuesta: Teoría y prácticas conjuntas, método exigente, la plataforma virtual. Se añadió una cuarta opción: “todas las anteriores”.

## Resultados

La codificación de las respuestas de los estudiantes al foro de consulta se presenta en las tablas 1 y 2. En la tabla 1, las respuestas a la pregunta ¿Perciben que alcanzaron nuevas competencias?, y las fortalezas/ competencias que con mayor frecuencia se identificaron como las alcanzadas.

**Tabla 1**

*Matriz de Codificación de Opiniones sobre competencias alcanzadas*

Estudiante	¿Se alcanzaron nuevas competencias?	¿Cuáles percibe cómo competencias/fortalezas alcanzadas?						
		Trabajo en equipo	Liderazgo	Creatividad	Investigación/ análisis	Responsabilidad	Ambiente	Otros
E1	1	1				1	1	1
E2	1	1	1		1			1
E3	1	1					1	
E4	1	1	1	1	1			
E5	1	1			1			
E6	1	1						1
E7	1	1	1	1		1	1	
E8	1							
E9	1	1						1
E10		1			1	1	1	
E11	1	1	1		1	1	1	
E12	1	1	1	1			1	
E13	1	1		1	1		1	
E14	1	1				1	1	
E15	1	1	1		1	1	1	
E16	1	1	1	1	1		1	
E17	1	1					1	
E18	1	1	1	1	1	1	1	
E19	1	1				1	1	
E20	1						1	
E21	1	1					1	
E22	1	1			1		1	
E23	1		1		1	1	1	
E24	1				1		1	

E25	1	1	1			1	1
E26	1	1		1		1	
E27	1	1		1	1	1	1
E28	1	1				1	1
E29	1	1	1	1		1	1
E30	1	1	1	1			1
E31	1	1	1	1	1	1	1
E32	1	1			1	1	1
total	31	28	13	11	15	16	25

Fuente: Elaboración propia

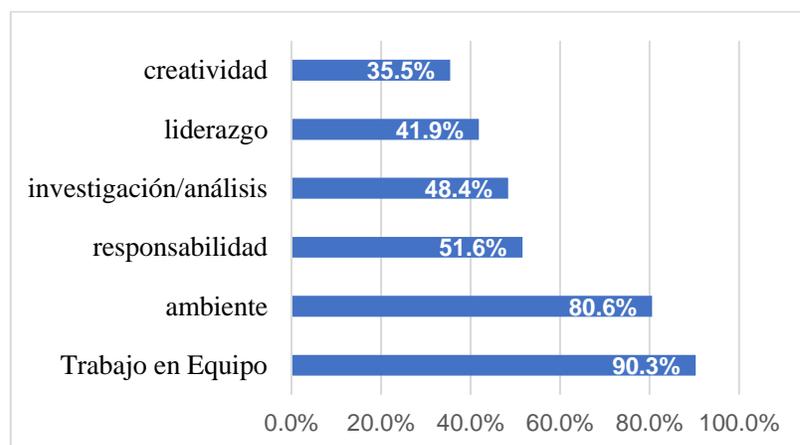
Nota: “sí”=1 y “no”=0

Los valores en rojo denotan estudiantes que, sin responder explícitamente la pregunta, indicaron al menos tres de las competencias más votadas (trabajo en equipo, liderazgo, creatividad, investigación/ análisis, responsabilidad y/o competencias ambientales) e hicieron el análisis de las características del entorno híbrido que les ayudó a alcanzar esas competencias, y están de acuerdo con la metodología de trabajo implementada. Por lo que queda implícito que consideran que “sí” alcanzaron competencias previstas.

En la figura 2 se muestra la interpretación del diferencial semántico a la pregunta 1: treinta y uno de los 32 estudiantes manifestaron explícita o implícitamente, que habían construido y adquirido competencias con el entorno de trabajo: 90% identificó que aprender a trabajar en equipo fue la competencia más significativa, 80.6% escogió el dominio de temas ambientales, 51% responsabilidad, 48% el análisis e investigación, 41.9 % el liderazgo y 35% la creatividad.

## Figura 2

### Diferencial semántico de respuestas a la pregunta 1



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se muestra las respuestas codificadas, en relación con las características del entorno que facilitaron el aprendizaje y el cuestionamiento al estudiante: ¿Cree que la metodología debe continuar?

**Tabla 2**  
*Matriz de codificación de opiniones sobre la continuidad del entorno de aprendizaje*

Estudiante	¿Cree que la metodología debe continuar?	Características que describen el entorno de aprendizaje		
		Teoría y práctica conjunta	Método exigente	Facilidades de la plataforma
E1	1	1		1
E2	1	1	1	
E3			1	
E4	1	1		
E5	1			1
E6	1	1	1	
E7	1			
E8	1			1
E9	1		1	1
E10				
E11	1		1	1
E12	1		1	1
E13	1		1	1
E14	1	1	1	
E15	1	1	1	1
E16	1	1	1	1
E17	1		1	1
E18	1	1	1	
E19	1	1	1	
E20	1	1	1	
E21	1			
E22	1	1	1	
E23	1			1
E24	1	1		1
E25	1	1		1
E26	1			
E27	1			1
E28	1	1		1
E29	1	1		1
E30	1		1	
E31	1			1
E32	1	1		1
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>

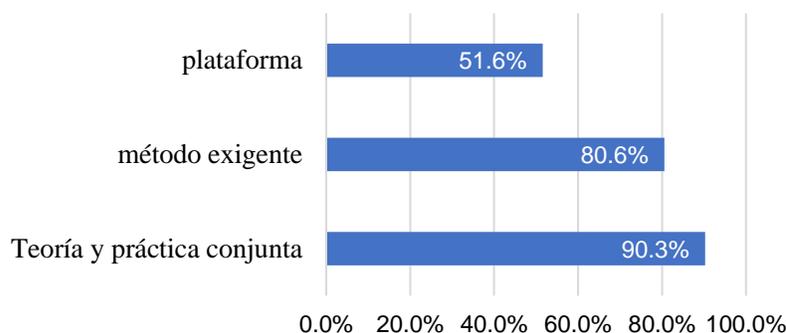
Fuente: Elaboración propia.  
 Nota: “sí”=1 y “no”=0

Para el análisis de diferencial semántico de la pregunta 2 se aplicó el mismo formato de interpretación. Los valores en rojo denotan estudiantes que, sin responder explícitamente la pregunta, respondieron explícitamente que alcanzaron competencias de auditor y seleccionaron al menos 2 de las tres características del entorno híbrido más votada para describir que facilitaron ese alcance. Por lo que queda implícito que consideran que el entorno y las estrategias “sí” deben continuar.

Treinta de los 32 estudiantes manifestaron, taxativa o implícitamente, que el entorno debe mantenerse, y se estableció una relación casi equivalente entre las fortalezas de las herramientas en entono híbrido (plataforma virtual, teoría y práctica conjunta) y la exigencia del método, como se puede observar en la figura 3.

### Figura 3

*Diferencial semántico de respuestas a la pregunta 2*

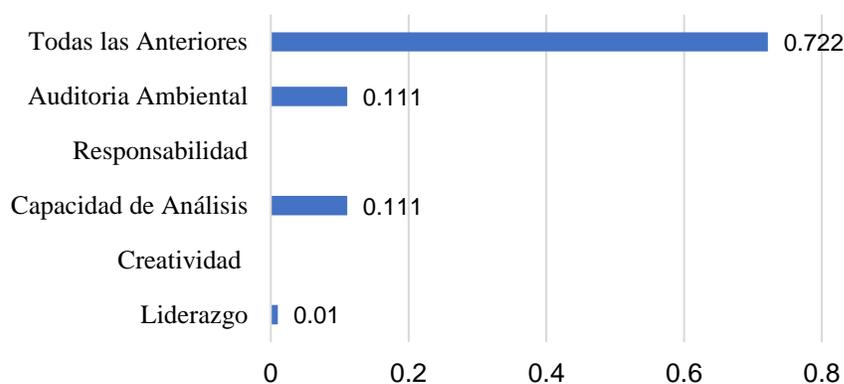


Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la herramienta de validación, mediante la encuesta en línea, se obtuvieron 18 repuestas de los 32 estudiantes consultados, es decir, 56.2% de la población original del estudio. A la primera pregunta, 72.2% de los consultados, consideraron que alcanzaron “todas las competencias” (trabajo en equipo, liderazgo, creatividad, investigación/ análisis, responsabilidad y competencias ambientales), 11.1% consideró su capacidad de análisis, y otro tanto, sus conocimientos en auditorías ambientales, 1% su liderazgo (figura 4).

### Figura 4

*Resultados de la encuesta en línea, pregunta 1*

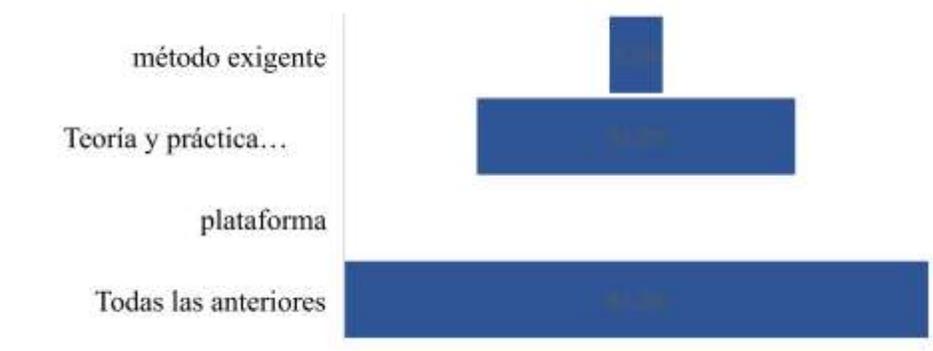


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la segunda pregunta ¿qué particularidades caracterizan al entorno de aprendizaje utilizado?: 61% consideró que todas las opciones (teoría y práctica conjunta, plataforma virtual, y exigencia del método), 33% considera que lo caracteriza la teoría y práctica conjunta, y 5.6% lo exigente del método. (figura 5).

### Figura 5

Resultados de la encuesta en línea, pregunta 2



Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones

Como lo postularan Dewey y Kilpatrick, se constató que el enfoque de aprendizaje por proyectos colaborativos resulta eficaz cuando parte de experiencias prácticas que se fundamentan en los intereses de los alumnos. En este caso, estudiantes graduandos con expectativas de ser auditores ambientales, aprendiendo en un contexto cotidiano la forma de abordar y evaluar problemas reales, escalables a sus comunidades y al país en general.

Los estudiantes alcanzaron con el entorno híbrido una combinación compleja de conocimientos, técnicas y habilidades que son competencias críticas para un auditor ambiental, que se hicieron notar en la articulación de sus producciones escritas y orales (informes, presentaciones) desplegadas de manera autónoma, sobre las que reflexionaron como protagonistas centrales de la experiencia.

La plataforma virtual fue percibida por ellos como un elemento de calidad en el aprendizaje, su asincronía permitió flexibilizar y dinamizar las experiencias, haciendo énfasis en la comunicación y retroalimentación entre pares gracias a los foros de trabajo, y en la autonomía y liderazgo gracias interacción ininterrumpida con el contenido virtualizado. A nivel docente, se ha encontrado en la plataforma un medio valioso de documentación de contenidos, del proceso y sus resultados, que permite y facilita la evaluación analítica y agiliza la mejora continua.

El campus universitario, como recurso didáctico concreto, además de resultar en una alternativa académica que fortalece el enfoque de aprendizaje activo, práctico y contextualizado, también produce un circuito de transferencia de información, hacia y desde

las unidades administrativas, en este caso la Dirección de Cafeterías, que puede ser utilizada para mejorar la gestión de las operaciones universitarias y hacer de la institución un lugar más sostenible y resiliente.

Finalmente, la formación académica de calidad es por excelencia una función básica de la educación superior, y su diseño e intervención a nivel de aula ha sido endosada a todos los docentes universitarios indistintamente de su especialidad. Por tanto, se produce de facto una línea de investigación aplicada a la dinamización curricular que, paradójicamente, no ha sido reglamentada y reconocida como tal a todas las especialidades y estructuras académicas en la Universidad de Panamá; lo que sería recomendable para favorecer la documentación, validación y trazabilidad de prácticas innovadoras, que enriquezcan transversalmente el modelo pedagógico institucional.

## Referencias

- Brassler, M., y Dettmers, J. (2017). Cómo mejorar la competencia interdisciplinaria: aprendizaje interdisciplinario basado en problemas versus aprendizaje interdisciplinario basado en proyectos. *Revista Interdisciplinaria de Aprendizaje Basado en Problemas*, 11(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1686>.
- Beech, J. (2018). Sobre los hombros de un gigante: algunos conceptos de John Dewey para abordar el desafío de educar en un mundo cosmopolita. En C., Balagué (Ed.). *Educadores con perspectiva transformadora* (1ed. pp. 69–85). Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso).
- Caldwell, E. (2019). (marzo 5 2019). *The Project Based Learning Combined with Problem Solving Based Learning in Industrial Engineering Programs*. Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Bangkok, Thailand. <http://ieomsociety.org/ieom2019/papers/780.pdf>.
- Chen, Ch. H. y Yang, Y.C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71-81. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>.
- Castillo, Andrés. (2018). Actitudes hacia la divulgación de la ciencia en la investigación académica. *Reflexiones*, 97 (1), 11-25. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/reflexiones/article/view/33284>.
- Díaz-Barriga, Ángel. (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, II (5), 3-24. <http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/126>.
- González-Domínguez, J.; Sánchez-Barroso, G.; Zamora-Polo, F.; García-Sanz-Calcedo, J. (2020). Application of Circular Economy Techniques for Design and Development of Products through Collaborative Project-Based Learning for Industrial Engineer Teaching. *Sustainability* 2020, 12, 4368. <https://doi.org/10.3390/su12114368>.

- 
- Kazun A.P., Pastukhova L.S. (2018). Las prácticas de aplicación de la técnica de aprendizaje basado en proyectos: experiencia de diferentes países. *La revista de Educación y Ciencia*; 20(2), 32-59. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2018-2-32-59>.
- Osgood, C. E., Suci, G. J., y Tannenbaum, P. H. (1957). *The measurement of meaning* (No. 47). University of Illinois press.
- Raes, A., et al. (2020). Una revisión sistemática de la literatura sobre el aprendizaje híbrido síncrono: brechas identificadas *Learning Environments Research*, 23, 269–290. <https://doi.org/10.1007/s10984-019-09303-z>.
- Universidad de Panamá. (2008). Modelo Educativo y Académico de la Universidad de Panamá. [https://www.up.ac.pa/sites/default/files/2021-08/Modelo\\_Educativo.pdf](https://www.up.ac.pa/sites/default/files/2021-08/Modelo_Educativo.pdf).
- Wurdinger, S. y Allison, P. (2017). Faculty Perceptions and Use of Experiential Learning in Higher Education. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 13(1). <https://www.learntechlib.org/p/188130/>.

### **Agradecimientos**

Se agradece la Dirección General de Cafeterías de la Universidad de Panamá por abrir sus puertas a estos ejercicios de auditoría ambiental.