

doi: <https://doi.org/10.5377/paradigma.v27i43.9874>

## Metodología para la evaluación de un proyecto educativo universitario para el desarrollo sostenible

### Methodology for the evaluation of a university educational project for sustainable development

*\*\*Javier García, Vivian Estrada,  
Lilian Oyuela, Yajerik Ortega,  
Naomi Sandoval, Odalis Flores<sup>1</sup>*

#### Resumen

La incertidumbre sobre cuánto contribuyen las intervenciones educativas en su comunidad de influencia reduce las posibilidades de optimizar los recursos para la adopción de prácticas sostenibles. Con el objetivo de desarrollar una metodología para evaluar los resultados de Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”, se definieron indicadores de desempeño y construyeron instrumentos para medir el estado de conocimientos, actitudes, habilidades y

---

1

*\*\*javierg@upnfm.edu.hn, Honduras, <https://orcid.org/0000-0002-2053-7943>  
vestrada@upnfm.edu.hn, Honduras, <https://orcid.org/0000-0001-7219-6100>  
loyuela@upnfm.edu.hn, Honduras, <https://orcid.org/0000-0003-0344-3635>  
yortega@upnfm.edu.hn, Honduras, <https://orcid.org/0000-0002-0293-4785>  
nsandoval@upnfm.edu.hn, Honduras, <https://orcid.org/0000-0002-5030-2264>  
odalismoncada86@gmail.com, Honduras, <https://orcid.org/0000-0002-1456-7484>*

Recibido 31 de abril de 2020 / Aceptado 22 de junio de 2020



prácticas en 234 estudiantes previo a su participación en el proyecto. Se obtuvo una adecuada validez de contenido, validez de constructo y consistencia interna. Existe bajo desempeño en cuanto a conocimientos, habilidades y prácticas sostenibles, así como un elevado desempeño en actitudes, reflejándose la necesidad de priorizar en aprendizajes conceptuales y procedimentales, específicamente en lo concerniente a promover la comprensión de la sostenibilidad desde un enfoque integrador y en el desarrollo de habilidades en gestión de la biodiversidad, adaptación al cambio climático y manejo de cuencas hidrográficas.

*Palabras clave: jerarquía de Bennett, orientación de resultados de programas, indicadores de desempeño de aprendizajes, instrumentos de medición de resultados educativos*

## **Abstract**

Uncertainty about how educational interventions contribute to their community of influence reduces the possibilities of optimizing resources for the adoption of sustainable practices. Aiming to develop a methodology to evaluate the results of Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”, performance indicators were defined and instruments were built to measure the state of knowledge, attitudes, skills and practices in 234 students prior to their participation in the project. An adequate content validity, construct validity and internal consistency was obtained. There is low performance in terms of knowledge, skills and sustainable practices, as well as high performance in attitudes, demonstrating the need to prioritize conceptual and procedural learning, specifically with regard to promoting the understanding of sustainability from an integrative approach and in the development of skills



in biodiversity management, adaptation to climate change and watershed management.

*Keywords: Bennett's hierarchy, targeting outcome of programs, learning performance indicators, instruments for measuring educational results*

## **Introducción**

El desarrollo sostenible ha constituido desde hace más de tres décadas una referencia para la administración pública y privada bajo el principio de no comprometer la disponibilidad de recursos de las generaciones futuras para satisfacer necesidades actuales (Brundtland, 1987). Más recientemente, los objetivos de desarrollo sostenible, como marco regulatorio que persigue la prosperidad global para el año 2030, mantienen la perspectiva de que las intervenciones en un área de progreso afectarán los resultados de otras, siendo imperativo el equilibrio en el crecimiento económico, desarrollo social y conservación ambiental (ONU, 2015).

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) presenta un origen simultáneo al del debate en el nivel político sobre la sustentabilidad mundial. Más allá de la inagotable variedad de esfuerzos, y de las conceptualizaciones teóricas, o del debate de la aplicabilidad y el método de la EDS, es la interdisciplinariedad en su abordaje, como necesidad identificada recurrentemente (Eagan, Cook y Joeres, 2002; Dale y Newman, 2005; Summers, Childs y Corney, 2005 y Severiche, Bustamante y Morales, 2016), lo que parece dar elementos concretos para continuar el trabajo en esta línea, y vincularla de manera natural y lógica con las instituciones de educación superior.



El rol de las universidades en la difusión de conocimientos rigurosos desde diversas áreas temáticas; su cobertura, tanto geográfica como en matrícula; la participación en redes y su inserción en la sociedad y con ello en la gobernanza, constituyen pre requisitos para la consolidación del papel de la educación superior como facilitadora del desarrollo sostenible desde una perspectiva regional (Cortese, 2003, Lukman y Glavič, 2007, Nieto y Medellín, 2007; Mora, 2007 y Melendro, Novo, Murga y Bautista, 2009).

La certeza del impacto de las intervenciones en EDS se presenta como una deuda importante, y las preguntas del tipo “¿Cómo sabemos que están logrando una diferencia?”, sin una respuesta definitiva, son en realidad frecuentes, y con un origen en la percepción de que esfuerzos académicos en el área de la sostenibilidad presentan una naturaleza impoluta, optimista y esencialmente buena (Howe, 2009 y Tilbury, 2010. La incertidumbre sobre la contribución de la EDS en su comunidad de influencia en aspectos tan variados como el sentido de pertinencia al entorno natural; la modificación de comportamiento, actitudes y alfabetismo ambiental; la evolución positiva o negativa en sustentabilidad y con ello la necesidad de replanteamiento de perspectivas y la innovación (Ramos y Tilbury, 2006; Kudryavtsev, Krasny, y Stedman, 2012 y Muñoz, 2018), sin duda reduce las probabilidades de invertir eficientemente los recursos, siempre limitados, y resalta la necesidad de contar con indicadores maduros de éxito para las intervenciones en materia de desarrollo sostenible.

El objetivo de este estudio es desarrollar una metodología para evaluar los resultados del proyecto de EDS Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”, con énfasis en el aprendizaje en materia de conocimiento,



habilidades, actitudes y prácticas en estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional “Francisco Morazán” (UPNFM), Honduras.

## **Métodos y materiales**

Se definieron indicadores de desempeño, basados en los alcances y objetivos planteados por el proyecto de EDS tomado como referencia. Se construyeron instrumentos con los cuales se midió una línea base del estado actual de una muestra de estudiantes, constituyendo un punto de partida para la evaluación de los resultados del proyecto en una etapa siguiente del estudio.

### *Diseño*

Se presenta un enfoque mixto (Hernández, Fernández y Baptista, 1991), con diseño experimental (Rodríguez, 2011).

### *Población y muestra*

La población consiste de 903 estudiantes del campus central, UPNFM, previo a su participación en el proyecto Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”.

La muestra se conformó de forma no probabilística por conveniencia, resultando en 234 estudiantes de la población estudiada que atendieron una convocatoria pública para contestar instrumentos sobre el estado actual de las variables del estudio.

### *Entorno*

La Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”, propone en su conceptualización oficial una amplia divulgación del conocimiento científico y



la planificación y ejecución de acciones prácticas para fortalecer el conocimiento de la dinámica de los sistemas del planeta Tierra y una conciencia proactiva hacia el equilibrio del mismo (UPNFM, 2018).

Desde el punto de vista administrativo, es de carácter obligatorio para el estudiantado de todas las carreras de la UPNFM, debiendo acreditar una participación mínima en 12 actividades (UPNFM, 2018), dentro de seis ejes temáticos: (1) gestión integral de residuos sólidos, (2) cuencas hidrográficas, (3) gestión integral de riesgo de desastres, (4) control de vectores, (5) adaptación al cambio climático y (6) biodiversidad.

### *Experimentos*

La muestra, actuando como grupo control, fue sometida a una evaluación con base en los indicadores de desempeño a través de cuestionarios descritos en la sección de instrumentos de este artículo.

Los resultados generados para la muestra constituyen el grupo control que será contrastado con una muestra futura a conformarse por estudiantes con un historial de participación en el proyecto Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón que constituirá el grupo experimental en la próxima etapa de este estudio, bajo un esquema pre test - post test a ser analizado con un modelo estadístico ANOVA sobre las ganancias en puntajes.

### *Análisis estadístico*

Con respecto a la construcción y validación de instrumentos, los análisis estadísticos realizados se abordan posteriormente en este artículo. En cuanto al desempeño de la muestra en las variables del estudio, los datos de la etapa actual son presentados exclusivamente con estadística descriptiva en



representaciones visuales que enfatizan los rangos y valores extremos de los resultados. Todos los análisis descritos en este artículo fueron realizados en el entorno de análisis estadístico R.

### *Variables*

Las variables, definidas con base en la jerarquía para la Orientación de Resultados de Programas (Rockwell y Bennett, 2004), son las siguientes:

- a. Variables sobre la inversión en el programa: (1) recursos, (2) actividades, (3) participantes y (4) reacciones.
- b. Variables sobre el estado de aprendizajes: (5) Conocimiento, Actitudes y Habilidades (CAH) y (6) prácticas adoptadas.

Las 6 variables referidas por la teoría fueron desagregadas según el detalle de la tabla 1, en 38 indicadores de desempeño, tomando como referencia los ejes temáticos de Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”.

Tabla 1.

#### *Indicadores de desempeño desarrollados por variable*

Variables (6)	Indicadores (38)
1. Recursos	1. Tiempo
	2. Dinero
	3. Recurso humano
	4. Actividades GIRS <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Gestión Integral de Residuos Sólidos



Variables (6)	Indicadores (38)
2. Actividades	5. Actividades cuencas hidrográficas 6. Actividades GIRD <sup>3</sup> 7. Actividades control de vectores 8. Actividades ACC <sup>4</sup> 9. Actividades biodiversidad
3. Participantes	10. Equivalentes participaciones
4. Reacciones	11. Reacciones sobre tópicos abordados 12. Reacciones sobre funcionarios 13. Reacciones sobre metodologías 14. Reacciones sobre actividades realizadas
5. CAH <sup>5</sup>	15-16. CH <sup>6</sup> . en GIRS 17-18. CH. en manejo de cuencas hidrográficas 19-20. CH. en GIRD 21-22. CH. en manejo de vectores 23-24. CH. en ACC <sup>7</sup> 25-26. CH. en biodiversidad 27. A <sup>8</sup> . en educación para la sostenibilidad 28. A. sobre interacciones ecológicas 29. A. en control de vectores 30. A. en patrones de consumo 31. A. en gestión de residuos sólidos 32. A. en conservación de la biodiversidad
6. Prácticas	33. Prácticas de GIRS

<sup>3</sup> Gestión Integral de Riesgo de Desastres

<sup>4</sup> Adaptación al Cambio Climático

<sup>5</sup> Conocimiento, Habilidades y Actitudes

<sup>6</sup> Conocimiento y Habilidades

<sup>7</sup> Adaptación al Cambio Climático

<sup>8</sup> Actitudes





Variables (6)	Indicadores (38)
	34. Prácticas en manejo de cuencas
	35. Prácticas de GIRD
	36. Prácticas de control de vectores
	37. Prácticas de adaptación al cambio climático
	38. Prácticas de conservación de biodiversidad

*Nota:* Variables adaptadas de “Targeting outcomes of programs: a hierarchy for targeting outcomes and evaluating their achievement”, por Rockwell y Bennett, 2004, Faculty Publications: Agricultural Leadership, Education & Communication Department. Paper 48. University of Nebraska – Lincoln.

\*Los ejes temáticos tomados como base para el desarrollo de los indicadores provienen de una exploración de las políticas regionales en materia de gestión integral de residuos sólidos, cuencas hidrográficas, gestión integral de riesgo de desastres, adaptación al cambio climático, control de vectores y biodiversidad.

### *Instrumentos de recolección de información*

Se utilizaron dos tipos de instrumentos para medir la línea de base de la muestra:

- Instrumento para diagnóstico de variables sobre la inversión en el programa: recursos, actividades y participantes.
- Instrumento para el diagnóstico de variables sobre el estado de aprendizajes: Conocimiento, Actitudes y Habilidades (CAH) y prácticas.

### *Instrumento para diagnóstico de variables sobre la inversión en el programa*

Se diseñó una encuesta con la cual se recabaron los datos para la cuantificación de los indicadores 1 al 10, presentados en la tabla 1, de las variables recursos, actividades y participantes. Los indicadores 11 al 14, referentes a la variable reacciones sobre el proyecto de EDS, no fueron evaluados en la etapa de línea



base, puesto que la muestra, actuando como grupo control, no ha participado en el proyecto Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”.

### *Instrumento para el diagnóstico de variables sobre el estado de aprendizajes*

Se desarrolló un cuestionario compuesto por ítems de elaboración propia para la evaluación de las dimensiones de conocimiento y habilidades de la variable CAH, así como para la variable de prácticas adoptadas. Para evaluar la dimensión de actitudes de la variable CAH se realizó una adaptación a la Evaluación de las Actitudes Pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios, (Secadas, 1995) que consistió en contextualizar, incorporar y eliminar ítems en función de los indicadores de desempeño propuestos para Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”.

### *Validez y confiabilidad*

Por la naturaleza de los datos a recabar por el instrumento para diagnóstico de las variables sobre la inversión en el programa (recursos, actividades y participantes), exclusivamente cuantitativas, no fueron requeridas evaluaciones previas a su aplicación. El cuestionario para el diagnóstico de variables sobre el estado de aprendizajes (CAH y prácticas), por otra parte, requirió de una evaluación de validez de contenido, consistencia interna y validez de constructo.

### *Validez de contenido*

Se evaluó la congruencia de las definiciones operacionales de las variables del estudio, así como la relevancia, exhaustividad y claridad en los ítems propuestos en el cuestionario, a través de 2 jueces expertos (Urrutia, Barrios,



Gutiérrez, y Mayorga, 2014) de universidades de la región. Las sugerencias, con una predominancia en aspectos de formulación de enunciados y distractores, fueron evaluadas en términos de concordancia entre evaluadores e incorporadas previo a realizar otras medidas de validez y confiabilidad.

### *Consistencia interna*

Se realizó una aplicación de prueba del cuestionario a 152 estudiantes de la UPNFM. Como resultado, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach (Taber, 2018), que presentó valores de .7, .87 y .86 para las secciones de conocimiento/habilidades, actitudes y prácticas respectivamente, proporcionando argumentos para la revisión de los ítems originalmente contemplados. Tal procedimiento fue repetido con la muestra definitiva (234 estudiantes) generando los estadísticos detallados posteriormente en este artículo, como una segunda verificación en cuanto a la fiabilidad del instrumento para las dimensiones de conocimientos/habilidades, actitudes y prácticas adoptadas.

### *Validez de constructo*

Con la finalidad de verificar la adecuación de la versión adaptada de la Evaluación de las Actitudes Pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios, (Secadas, 1995), se realizaron medidas de evaluación de la validez de constructo.

Se realizó una prueba KMO y una prueba de esfericidad de Bartlett para determinar si las respuestas de la muestra son adecuadas para evaluarse a través de análisis factorial. Posteriormente se realizó un análisis factorial exploratorio



que permitió una readecuación de los constructos originalmente planteados para la dimensión de actitudes. Los estadísticos de las medidas de validez de constructo se presentan posteriormente en este artículo.

## **Discusión teórica**

La metodología para la evaluación de Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón” está basada en la Orientación de Resultados de Programas, ORP (Rockwell y Bennett, 2004). ORP se fundamenta en una jerarquía de 7 niveles, presentados en la figura 1, que integra la evaluación de los programas con la planificación y el desarrollo de los mismos.

ORP asume que el desarrollo y la evaluación de los programas involucran los mismos siete niveles. Para desarrollar un programa se inicia visualizando los resultados finales que se persiguen y se trabaja en orden descendente, es decir, planificando en función de este nivel superior el cambio deseable en las prácticas, el cambio en conocimiento, actitudes y habilidades, las reacciones esperadas del programa, y de esa forma sucesivamente, hasta la asignación de recursos disponibles.



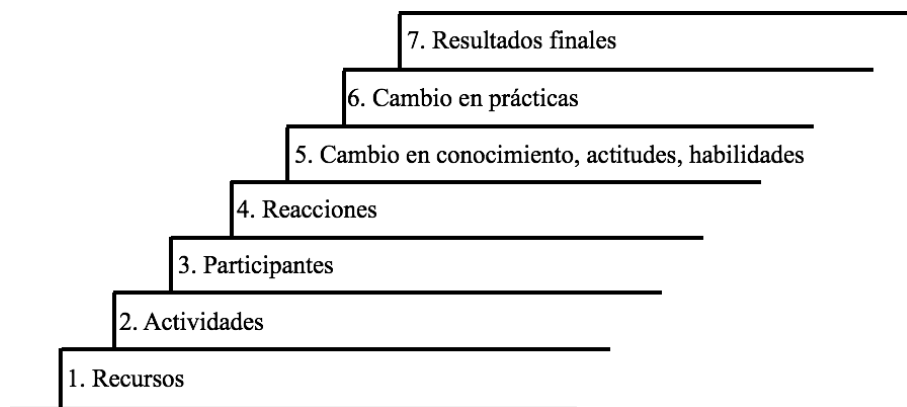


Figura 1. Siete niveles jerárquicos de la Orientación de Resultados de Programas. Adaptado de “Up the hierarchy”, por Bennett, 1975, *Journal of Extension*, 13(2), p.9.

Para evaluar un programa, se inicia con el primer nivel, es decir, los recursos destinados, para continuar documentando ascendentemente los elementos de manera que sea viable una medición de desempeño cuantitativa, simultáneamente con la ejecución del programa.

Como la gran mayoría de modelos causales para evaluación de programas, donde las rutas de acción logran resultados propuestos en un esquema de “A” conduce a “B” que a su vez conduce a “C” (Rogers, 2000), el modelo ORP depende de definir claramente “C”. En este sentido, la metodología propone enfáticamente la necesidad de identificar las condiciones sociales, económicas o ambientales, esto es, el nivel 7 de la jerarquía, que necesitan ser mejoradas a través de las acciones de un programa (Rockwell y Bennett, 2004).

Formularse las preguntas de evaluación adecuadas, y para ello, contar con ejes temáticos, objetivos concretos, visiones institucionales, metas de desarrollo, entre otros insumos para la definición de indicadores de impacto, son un requerimiento fundamental (Radhakrishna y Relado, 2009) para una metodología que funciona con base a la premisa de que el grado de

transformación de las condiciones a mejorar, como máximo logro de los programas educativos, dependerá de las prácticas de transformación que los individuos adopten, las cuales ocurren en la medida en que incrementen su conocimiento, modifiquen sus actitudes, mejoren sus habilidades, y apliquen estos cambios en CAH, en sus propias situaciones de vida y trabajo.

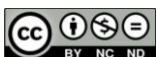
Los niveles superiores de la jerarquía de ORP, por ende, constituyen la evidencia más fuerte de impacto de un programa (Radhakrishna y Bowen, 2010), los cuales tienen un origen en la identificación y adquisición razonada y oportuna de los recursos que soportan su implementación.

Cada uno de los niveles de la jerarquía de ORP constituye una variable de este estudio. Sus definiciones conceptuales son propuestas por Rockwell y Bennett (2004), con indicadores de logro por Bennett (1975) y constituyen el punto de partida para su medición con los instrumentos generados tanto para la etapa actual de medición de línea de base, como para la futura determinación de impacto de Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”.

Los recursos son el tiempo, dinero y personal, incluyendo voluntarios dedicados a implementar y evaluar programas. Incluye también los materiales educativos, tecnologías de comunicación y transporte.

Por actividades se entiende a la diversidad de estrategias educativas y eventos encaminados a informar o entrenar a la población beneficiaria. Abarcan desde contactos personales directos hasta la comunicación tecnológica y masiva entre el programa y el público.

El nivel participante incluye individuos, familias, grupos organizaciones o comunidades dentro del supuesto que están lo suficientemente involucradas en



el programa para poder adquirir el CAH y adoptar las prácticas deseables. La duración, continuidad, frecuencia y la intensidad de la participación en el programa son factores clave de este nivel jerárquico de ORP.

Las reacciones reflejan el grado de interés positivo o negativo de los participantes en la temática abordada, su aceptación para los coordinadores del programa y su atracción hacia los métodos de enseñanza.

CAH es un acrónimo para Conocimientos, Actitudes y Habilidades que influyen la adopción de prácticas para el logro de resultados sociales, económicos y ambientales. El conocimiento es la información aprendida o la recomendación aceptada, e incluye la comprensión de principios sociales, económicos, ambientales y de los procesos para la toma de decisiones. Las actitudes consisten en las creencias, opiniones, sentimientos o perspectivas del individuo con respecto a la temática abordada por el programa y a sus resultados esperados. Finalmente, las habilidades constituyen la capacidad mental o física para aplicar prácticas nuevas o alternativas para la transformación de las condiciones abordadas por el programa.

## **Resultados**

*Resultados de la validación de instrumentos para el diagnóstico del estado de aprendizajes*

La evaluación de consistencia interna de instrumentos aplicados a la muestra arrojó un alfa de Cronbach de .68, .81 y .83 para las secciones de conocimientos/habilidades, actitudes y prácticas, respectivamente.

Con respecto al estadístico obtenido para las dimensiones de conocimientos y habilidades, dos anotaciones son necesarias. En primer lugar, la decisión de



unificar ambos aspectos para el cálculo de consistencia interna responde al hecho de que las habilidades, como una medida indirecta basada en preguntas de conocimiento, comparten los ejes temáticos de Cátedra de la Tierra “Gonzalo Cruz Calderón” como unidades de evaluación de desempeño. En segundo lugar, el estadístico obtenido, ligeramente inferior al .70 recurrentemente sugerido como referente de consistencia interna adecuada, podría atribuirse a que los temas abordados, dentro de 6 ejes diferentes del proyecto EDS implicaron construir ítems dentro de una amplitud considerable de áreas de conocimiento que estarían generando una varianza más amplia en las respuestas que aquella generada en aspectos tales como actitudes y prácticas dentro de esta misma temática (Taber, 2018).

Con respecto a los resultados de las pruebas de validez de constructo realizadas para la dimensión de actitudes, los estadísticos de adecuación muestral fueron de  $KMO=.86$ , y esfericidad de Bartlett  $\chi^2= 2375.25$ ;  $p=.000$ , reconocidos como valores aceptables de la significancia de las correlaciones entre las respuestas de la muestra ( $KMO>.60$ ) y de homogeneidad en sus varianzas ( $p<.05$ ) respectivamente (Carmona, 2014 y Toribio y Ordaz, 2018).

El análisis factorial determinó que 6 factores subyacentes explican el 61.5% de la varianza en la dimensión actitudes de la variable CAH evaluada con el instrumento adaptado. Se realizó una prueba de hipótesis que con un valor de  $p=.86$ , determinó que 6 factores son suficientes para explicar la varianza en respuestas. Del análisis de cargas factoriales fueron retenidos 12 ítems con saturaciones superiores a .43, según el detalle de la tabla 2. Los factores readecuados para la dimensión actitudes se presentan en la tabla 1, indicadores 27 al 32.





Tabla 2.

*Cargas factoriales de los ítems retenidos en sección actitudes del instrumento aplicado*

Ítems	Enunciado	Factores					
		1	2	3	4	5	6
P.2.1.1	Estaría dispuesto a hacer sacrificios personales para reducir la cantidad de basura, aunque los resultados inmediatos no fueran significativos.	.205	.129		.551	.283	
P.2.1.5	El gobierno debería facilitar a cada ciudadano una lista de organizaciones y agencias donde poder presentar sus quejas sobre contaminación con residuos sólidos.	.199			.278	.853	
P.2.3.2	El incremento de la contaminación y la progresiva degradación del medio ambiente pueden ser perjudiciales para el humano ya que provocan una mayor frecuencia de desastres.	.341	.281	.213	.428	.145	
P.2.3.4	No deseo hacer nada para reducir el riesgo de desastres; es una obligación del gobierno.	.291	.733				
P.2.4.1	Los docentes de la UPNFM en todos los centros regionales deberían recibir un seminario sobre prevención de enfermedades producidas por vectores, formación que transmitirían a los estudiantes.	.621	.128	.104	.135	.163	
P.2.4.2	Me gustaría leer algunos folletos, ver videos y presentaciones sobre prevención de enfermedades como el dengue, el zika y chikungunya, producidas por vectores.	.586		.354	.188		



P.2.4.3	Me gustaría involucrarme en el control de vectores transmisores de enfermedades.	.411		.903		
P.2.4.4	No creo que la acumulación de residuos sólidos promueva el contagio de enfermedades.		.691		.286	
P.2.5.3	Me siento triste al ver en la televisión un programa sobre las pérdidas en las cosechas debido a las sequías provocadas por el cambio climático.	.436	.155		.474	.118 .138
P.2.5.4	Me gustaría informar a las personas sobre la importancia que tiene la adaptación a los efectos del cambio climático.	.685		.171	.168	
P.2.6.4	No creo que la pérdida de la biodiversidad genere un impacto negativo al ser humano.		.597			.277
P. 2.6.6	No debería preocuparnos el matar demasiados animales de caza porque a la larga la naturaleza se equilibrará.		.485			.863

*Nota:* Ítems adaptados de “Escala para la evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios”, por Secadas, 1995, Revista Complutense de Educación, 6(2), p.262.

\*Cargas factoriales fueron calculadas con rotación varimax. Se observó una varianza acumulativa de .154 (1 factor), .301 (2 factores), .387 (3 factores), .467 (4 factores), .542 (5 factores) y .615 (6 factores).

### *Resultados de la evaluación de variables del estudio*

Con respecto a los resultados de las variables sobre la inversión en el programa (recursos, actividades y participantes) se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 3.

Tabla 3.

*Resultados por indicador para las variables: Recursos (R), Actividades (Ac) y Participantes (P)*

Var.	Indicadores y resultados
(R)	1. Tiempo: 240 horas. (planificación: 50; ejecución: 40; administración:150)
	2. Dinero: L. 1,100. (promoción: L. 50; materiales: L. 50; transporte: L. 1000)
	3. Recurso humano: 15 personas. (personal docente: 5 personas; estudiantes: 10 personas)
(Ac)	4. Actividades GIRTS <sup>9</sup> : 6 actividades.
	5. Actividades cuencas hidrográficas: 8 actividades.
	6. Actividades GIRD <sup>10</sup> : 3 actividades.
	7. Actividades control de vectores: 7 actividades.
	8. Actividades ACC <sup>11</sup> : 3 actividades.
(P)	9. Actividades biodiversidad: 2 actividades.
	10. Equivalentes participaciones: 8,298 participaciones

*Nota:* Datos obtenidos de la aplicación del instrumento para diagnóstico de variables sobre la inversión en el programa.

<sup>9</sup> Gestión Integral de Residuos Sólidos

<sup>10</sup> Gestión Integral de Riesgo de Desastres

<sup>11</sup> Adaptación al Cambio Climático



Los resultados de las variables sobre el estado de aprendizajes (CAH, prácticas adoptadas), obtenidos de la muestra de estudiantes se muestran en la figura 2.

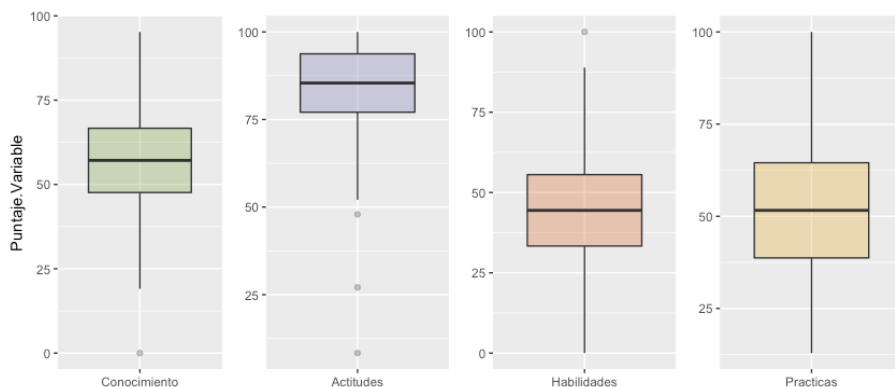


Figura 2. Variabilidad intergrupar y datos extremos para la muestra evaluada (n=234) en desempeño por dimensión de la variable CAH y la variable práctica.

Las dimensiones conocimiento y habilidades de la variable CAH, (Fig. 2.), presentan valores de desempeño bajos, con un rango intercuartil de 47.5% a 64.5% y 35% a 54% respectivamente.

La variable prácticas (Fig. 2.) presenta valores de desempeño bajos y un rango intercuartil de más de 30 puntos (38% a 69%).

La dimensión actitudes (Fig. 2.), de la variable CAH, en términos de los constructos definidos por análisis factorial, además de presentar un buen desempeño entre los estudiantes de la muestra, presenta una variabilidad intergrupar de únicamente 15 puntos (76.5% a 91.5%).



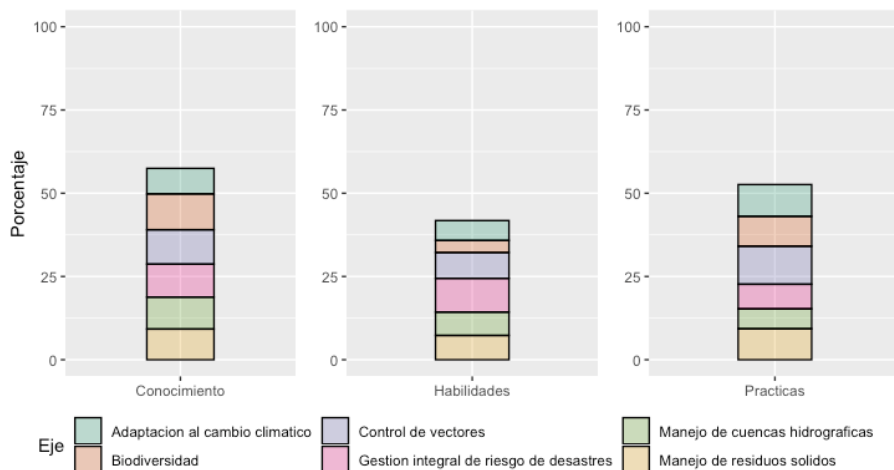


Figura 3. Distribución de promedios de desempeño de la muestra evaluada (n=234) por eje temático de proyecto EDS de referencia.

La dimensión conocimiento presenta una distribución homogénea en cuanto a puntajes por eje temático (Fig. 3.). Las habilidades presentan los más bajos resultados de desempeño en los ejes de biodiversidad, adaptación al cambio climático y manejo de cuencas hidrográficas.

La variable prácticas (Fig. 3.) presenta bajos valores de desempeño en los ejes de manejo de cuencas hidrográficas y gestión integral de riesgo de desastres con respecto a los ejes restantes.



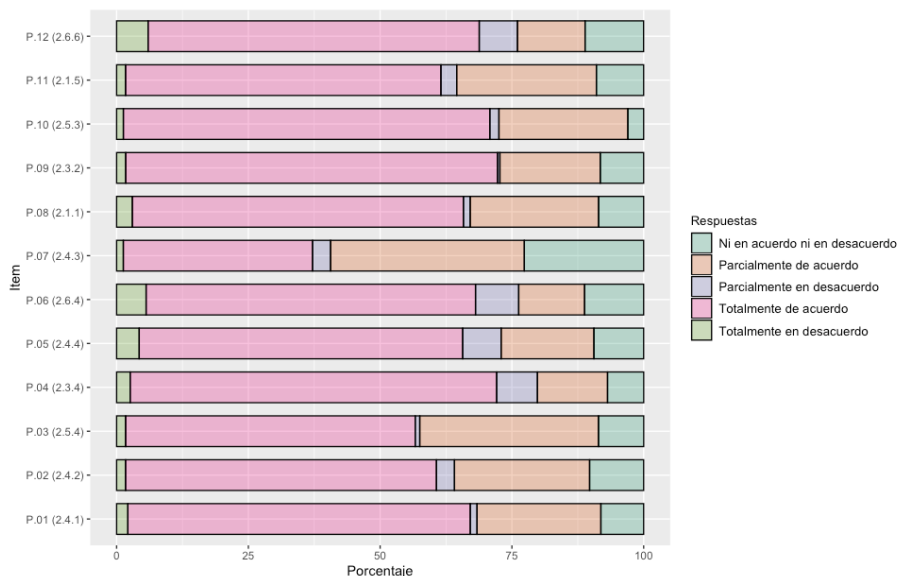


Figura 4. Resultados por ítem (escala de Likert) de la dimensión actitudes de variable CAH en la muestra evaluada (n=234).

Los resultados de la dimensión de actitudes, evaluadas a través de una escala de Likert (Fig. 4.) demuestran un comportamiento deseable al presentar consistentemente los máximos porcentajes de respuestas en la categoría “totalmente de acuerdo”, considerando que el total de ítems hacen referencia a actitudes positivas, o bien, son reconversiones a positivo de ítems sobre actitudes negativas. La categoría “totalmente en desacuerdo”, por otro lado, representa una minoría notable con respecto a otras opciones de respuesta.

## Conclusiones

En el marco de la discusión sobre cuánto contribuyen las intervenciones educativas en sus comunidades de influencia, la Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón” requiere de un mecanismo que permita una evaluación rigurosa de los aprendizajes en la población beneficiaria. Los cuestionarios generados para el diagnóstico de conocimientos, habilidades,

actitudes y prácticas mostraron al aplicarse a una muestra de 234 estudiantes una adecuada consistencia interna y validez de constructo, por lo que pueden considerarse una base metodológica confiable para la cuantificación de resultados que posibilite un aprovechamiento eficiente de los reducidos recursos económicos disponibles.

Se observa un bajo desempeño en cuanto a conocimiento con un rango intercuartil reducido que refleja una situación similar para el total de estudiantes evaluados. Sumado a ello, la distribución homogénea de puntajes entre los ejes temáticos abordados, demuestra que deben destinarse prioritariamente recursos a actividades que promuevan la comprensión del desarrollo sostenible manteniendo una visión integral de sus componentes, evitando asimetrías en cuanto al énfasis dado a cada eje temático.

Las habilidades presentan un desempeño muy bajo y de manera similar al conocimiento, un estrecho rango intercuartil que sugiere que la muestra de estudiantes presenta una condición similar en cuanto a capacidad para aplicar aprendizajes que fomenten la sostenibilidad. En cuanto a la distribución de puntajes entre los ejes temáticos, se observan desempeños bajos que indican que deberán colocarse recursos para desarrollar actividades de naturaleza práctica que refuercen habilidades particularmente en cuanto a gestión de biodiversidad, adaptación al cambio climático y manejo de cuencas hidrográficas.

La evaluación de actitudes reporta un muy buen desempeño con reducida variabilidad intergrupala y creencias, opiniones, sentimientos y perspectivas favorables en los enunciados presentados en el instrumento, lo cual sugiere



que el diseño curricular debe presentar un menor énfasis en aspectos actitudinales, y refuerza la necesidad de destinar recursos a actividades que desarrollen aprendizajes de carácter conceptual y procedimental de base para el fomento a la sostenibilidad.

Las prácticas adoptadas presentan un bajo desempeño y un amplio rango intercuartil que refleja una alta variabilidad en cuanto al grado de implementación de acciones sostenibles en la muestra de estudiantes. Teniendo en cuenta los principios de la jerarquía de Bennett y la Orientación de Resultados de Programas, la adopción de prácticas ocurre en la medida del incremento en conocimiento, habilidades y la modificación de actitudes, lo cual acuerpa adicionalmente la estrategia de invertir en los primeros, con un confirmado bajo rendimiento.

### **Agradecimientos**

Este estudio se realizó con el financiamiento del Fondo de Apoyo a la Investigación (FAI), de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad Pedagógica Nacional “Francisco Morazán”. Los autores reconocen la permanente disposición del profesor Leví Astul Castro para evacuar las dudas del equipo de trabajo.

### **Referencias**

Bennett, C. (1975). Up the hierarchy. *Journal of Extension*, 13(2), 7-12. Recuperado de <https://www.joe.org/joe/1975march/1975-2-a1.pdf>

Brundtland, G. H. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre*





*Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común*. Documentos de las Naciones Unidas, 416.

Carmona, F. (2014). *Un ejemplo de ACP paso a paso*. Apuntes, Departamento de estadística. Universidad de Barcelona. [sitio web]. Recuperado de <http://www.ub.edu/stat/docencia/Mates/ejemploACP.pdf>

Cortese, A. (2003). The critical role of higher education in creating a sustainable future. *Planning for higher education*, 31(3), 15-22. Doi:10.1.1.739.3611

Dale, A., y Newman, L. (2005). Sustainable development, education and literacy. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6(4), 351 – 362. doi:10.1108/14676370510623847

Eagan, P., Cook, T., y Joeres, E. (2002). Teaching the importance of culture and interdisciplinary education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3(1), 48–66. doi:10.1108/14676370210414173

Hernández, R; Fernández, C; Baptista, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGraw Hill.

Howe, C. (2009). *The role of education as a tool for environmental conservation and sustainable development* (Tesis doctoral, Imperial College London). Recuperada de <https://www.iccs.org.uk/wp-content/thesis/phd-howe,caroline09.pdf>

Kudryavtsev, A., Krasny, M., y Stedman, R. (2012). The impact of environmental education on sense of place among urban youth. *Ecosphere*, 3(4), 1-15. doi:10.1890/es11-00318.1

Lukman, R., y Glavič, P. (2007). What are the key elements of a sustainable university? *Clean Technologies and Environmental Policy*, 9(2), 103-114. doi:10.1007/s10098-006-0070-7



Melendro, M., Novo, M., Murga, Á., y Bautista, M. (2009). Educación ambiental y universidad en la sociedad de la globalización. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 14(44), 137-142. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27911649013>

Mora, W. (2007). Respuesta de la universidad a los problemas socio ambientales: la ambientalización del currículo en la educación superior. *Revista Investigación en la Escuela*, 63, 65-76. Recuperado de <https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/7181>

Muñoz, R. (2018). Un análisis crítico al marco conceptual del desarrollo sostenible y sus herramientas de medición. *Revista En-contexto*, 6(8), 171-184. Recuperado de <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/encontexto/article/view/485>

Nieto, L., y Medellín, P. (2007). Medio ambiente y educación superior: implicaciones en las políticas públicas. *Revista de la educación superior*, 36(142), 31-42. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602007000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602007000200002)

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Nueva York: Naciones Unidas. Septuagésimo período de sesiones (Documento: A/RES/70/1). Recuperado de [https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf)

Radhakrishna, R., y Bowen, C. (2010). Viewing Bennett's hierarchy from a different lens: Implications for Extension program evaluation. *Journal of Extension*, 48(6), 1-5. Recuperado de <https://joe.org/joe/2010december/tt1.php>

Radhakrishna, R., y Relado, R. (2009). A framework to link evaluation



questions to program outcomes. *Journal of Extension*, 47(3), 7. Recuperado de <https://www.joe.org/joe/2009june/tt2.php>

Ramos, M., y Tilbury, D. (2006). Educación para el desarrollo sostenible

¿nada nuevo bajo el sol? Consideraciones sobre cultura y sostenibilidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40(1), 99-109. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/784>

Rockwell, K., y Bennett, C. 2004. *Targeting outcomes of programs: a hierarchy for targeting outcomes and evaluating their achievement*. Faculty Publications: Agricultural Leadership, Education & Communication Department. Paper 48. University of Nebraska – Lincoln. Recuperado de <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1047&context=aglecfacpub>

Rodríguez, N. (2011). Diseños experimentales en educación. *Revista de Pedagogía*, 32(91), 147-158. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/659/65926549009.pdf>

Rogers, P (2000). Causal models in program theory evaluation. *New directions for evaluation*, 2000(87), 47-55. doi:10.1002/ev.1181

Secadas, C. (1995). Escala para la evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios. *Revista complutense de Educación*, 6(2), 253. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=150169>

Summers, M., Childs, A., y Corney, G. (2005). Education for sustainable development in initial teacher training: issues for interdisciplinary collaboration. *Environmental Education Research*, 11(5), 623–647. doi:10.1080/13504620500169841

Taber, K. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296. doi:10.1007/s11165-016-9602-2



Tilbury, D. (2010). Are we learning to change? mapping global progress in education for sustainable development in the lead up to 'rio plus 20'. *Global Environmental Research*, 14(2010), 101-107.

Toribio, I., y Ordaz, F. (2018). Análisis estadístico del uso de técnicas didácticas en la enseñanza superior. *Revista Espacios*, 39 (46), 2-13. Recuperado de <http://es.revistaespacios.com/a18v39n46/a18v39n46p02.pdf>

Universidad Pedagógica Nacional “Francisco Morazán”. (2018). *Manual de procedimientos Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”*. Tegucigalpa, MDC: Sistema Editorial Universitario.

Universidad Pedagógica Nacional “Francisco Morazán”. (2018). *Reglamento Cátedra de la Tierra “Dr. Gonzalo Cruz Calderón”*. Tegucigalpa, MDC: Sistema Editorial Universitario.

Urrutia, M., Barrios, S., Gutiérrez, M., y Mayorga, M. (2014). Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Educación Médica Superior*, 28(3), 547-558. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412014000300014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412014000300014)

