



TRANSVERSALIDAD DE LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA CIVIL

TRANSVERSALITY OF ENVIRONMENTAL ETHICS IN UNIVERSITY TRAINING IN CIVIL ENGINEERING

Edgar Vidal Hurtado Chávez¹

¹Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, Av. Floral 1153, Puno, Perú, ehurtado@unap.edu.pe

RESUMEN

La investigación titulada “Transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria de ingeniería civil en la región Puno-Perú” en el 2020, tuvo como objetivos identificar el nivel ético ambiental de los estudiantes de ingeniería civil, verificar la aplicación de la enseñanza de la ética ambiental en los cursos de formación práctica, y plantear un contenido académico transversal de la ética ambiental. El enfoque de investigación es mixto -cuantitativo y cualitativo-, siendo el diseño no experimental transeccional descriptivo. La muestra estuvo conformada por 284 estudiantes a quienes se les aplicó un cuestionario politómico confiable por alfa de Cronbach y validado por la Validez de Constructo, y por 46 directivos y docentes que participaron respondiendo un cuestionario dicotómico. Para contrastar las hipótesis se ha aplicado la Tabla de Contingencia, la Prueba Chi cuadrado y V de Cramer, aceptando la hipótesis propuesta y rechazando la nula. Como resultado se ha identificado que el 31 % de estudiantes de ingeniería civil tienen un nivel ético ambiental malo o deficiente, asimismo el 62 % de estudiantes y el 79 % de docentes creen necesario reducir los impactos ambientales y el deterioro ambiental en obras, concluyendo que el 65 % de estudiantes y 95 % de docentes consideran viable la propuesta de la transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria, la que se ha realizado en 15 cursos de enseñanza práctica del plan de estudios de ingeniería civil.

Palabras clave: Ética ambiental, formación universitaria, ingeniería civil, transversalidad.

ABSTRACT

The research entitled "Transversality of environmental ethics in university education of civil engineering in the Puno-Peru region" in 2020, had as objectives to identify the environmental ethical level of civil engineering students, verify the application of the teaching of environmental ethics in practical training courses, and propose a transversal academic content of environmental ethics. The research approach is mixed -quantitative and qualitative-, being a non-experimental transeccional descriptive design. The sample consisted of 284 students to whom were applied a polytomous questionnaire reliable by Cronbach's alpha and validated by Construct Validity, and by 46 managers and teachers who participated by answering a dichotomous questionnaire. In order to contrast the hypotheses, the Contingency Table, the Chi-square Test and Cramer's V test have been applied, accepting the proposed hypothesis and rejecting the null one. As a result, it has been identified that 31 % of civil engineering students have a bad or deficient environmental ethical level, likewise 62 % of students and 79 % of teachers believe it necessary to reduce environmental impacts and environmental deterioration in works, concluding that 65 % of students and 95 % of teachers consider the proposal of transversality of environmental ethics in university education viable, which has been carried out in 15 practical teaching courses of the civil engineering curriculum.

Keywords: Environmental ethics, university education, civil engineering, transversality.

*Autor para correspondencia: ehurtado@unap.edu.pe



INTRODUCCIÓN

La “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” fija el objetivo 9 para construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación (ONU 2015), asumiendo que la sostenibilidad ambiental mantenga la explotación dentro de los límites de la regeneración y el crecimiento natural (Zarta 2018), y que la construcción de obras apueste por la preservación del medio ambiente, con profesionales comprometidos por la sostenibilidad ambiental, la aplicación de energías renovables y por determinados materiales de construcción que ocasionan impactos ambientales (Alavedra *et al.* 1998).

Una infraestructura resiliente, sostenible y amigable al medio ambiente, debe apostar por una educación ambiental que enfoque la transformación del pensamiento, la formación de hábitos, actitudes y comportamientos favorables hacia una relación armónica con el ambiente (Molano y Herrera 2014), y que incorpore como acciones estratégicas, la transversalidad, el estímulo de la conciencia crítica sobre el problema ambiental; la participación ciudadana en la preservación y uso sostenible de los recursos naturales; el fomento y estímulo del tema ambiental en la ciencia y la tecnología; el desarrollo de programas de educación ambiental transversal como lo menciona el PLANEA 2017-2021 (MINEDU 2020), acciones que se resumen en la solución de problemas de ingeniería civil con responsabilidad ambiental y preservación del

medio ambiente, que menciona el currículo de la Escuela de Ingeniería Civil de la UNA Puno (Escuela Profesional de Ingeniería Civil 2019).

Por lo mencionado, la educación ambiental a nivel superior debe enfatizar en la ética ambiental, siendo ésta, el estudio sistemático de la conducta humana en el área de las ciencias ambientales (López 2014), que trata los problemas éticos planteados en relación con la protección del medio ambiente (Yang 2010), y como prioridad para la comunidad de la ingeniería, para la creación de un mundo sostenible que conduzca a una vida sana, segura y saludable, que debe compartir y diseminar información, conocimiento y tecnología (ONU 2015), que provea acceso a los minerales, materiales, energía, agua, alimento, salud pública y a la satisfacción de necesidades básicas (Lecaros 2013).

Precisamente, la ingeniería civil es una profesión que aplica un conjunto de técnicas y conocimientos científicos que responden a las necesidades de la sociedad y de la naturaleza, mediante la creación y uso eficiente de la ciencia y tecnología, para mejorar el bienestar colectivo y la calidad de vida del ser humano (Hurtado 2018), donde los ingenieros deben suministrar soluciones que sean técnicamente viables, comercialmente factibles, ambiental y socialmente sostenibles (Hurtado 2018), lo que implica asumir una ética ambiental para que las obras que proyectemos y construyamos no comprometan la sostenibilidad del medio ambiente y su biodiversidad (Mariño 2007), y que cuenten con análisis responsables respecto

a los impactos directos e indirectos que pudieran generar.

Ante la pregunta ¿considera usted que la educación ambiental debe desarrollarse como eje transversal?, un 84,21 % de estudiantes universitarios estuvieron de acuerdo que la educación ambiental debe desarrollarse como un eje transversal y con un mecanismo adecuado para educar en ética ambiental (Guerra 2015), siendo un eje transversal curricular el conjunto de contenidos y objetivos educacionales que atraviesan dimensiones horizontales y verticales del currículum, para otorgarle una perspectiva interdisciplinaria, holística y humanística, que favorezca a la transversalidad curricular y la formación integral del educando (Ocampo 2013).

Arriola (2017) concluye que los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, desconocen el término conciencia ambiental como objetivo principal de la educación ambiental, sin embargo manifiesta que un 30,9 % de estudiantes presenta un nivel alto en el conocimiento de la educación ambiental, que a decir de Molano y Herrera (2014) la educación ambiental debe enfocarse hacia la transformación del pensamiento y a la formación de hábitos, actitudes y comportamientos favorables a una relación más armónica con el ambiente ecosistémico.

Por otro lado, Piza-Flores *et al.* (2018) concluyen que las universidades deben cumplir su misión de formar egresados con las competencias necesarias para la atención de los temas emergentes sociales, dentro de ellos los

referidos al medio ambiente, mencionan además que la mayoría de los estudiantes encuestados considera que el eje Medio ambiental está poco vinculado al perfil de egreso y las unidades de aprendizaje, conclusión que según Rodríguez (2016) debe permitir que en el rediseño de las carreras debe ser imprescindible la inclusión de la ética, ya que el egresado tendrá la misión de ampliar el respeto por la naturaleza para mitigar los grandes problemas ecológicos que perviven en nuestro planeta.

Lo antedicho permite preguntarnos, ¿Es posible proponer la transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria de estudiantes de ingeniería civil en las universidades de la región Puno?, que plantea como objetivo general “proponer la transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria de estudiantes de ingeniería civil en las universidades de la región Puno”, identificando previamente el nivel ético ambiental de éstos estudiantes, verificar la aplicación de la enseñanza de la ética ambiental en los cursos de formación práctica de ejecución de obras del plan de estudios de ingeniería civil y como consecuencia, plantear un contenido académico transversal de la ética ambiental en el plan de estudios propuesto. La hipótesis a probar es: la transversalidad de la ética ambiental propuesta, es significativa en la formación universitaria de ingeniería civil en la región Puno”.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ámbito o Lugar de Estudio

La investigación se realizó en la región de Puno al sur este del Perú, entre las coordenadas geográficas de 13°00'00" y 17°17'30" latitud sur y 71°06'57" a 68°48'46" longitud oeste, en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno (UNA Puno), la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca (UPeU Juliaca) y la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez - filial Puno (UANCV Puno).

Descripción de Métodos

El universo de población estudiantil está constituido por 800 estudiantes del semestre 2020-I, que cursan el séptimo, octavo, noveno y décimo ciclo del Programa de Ingeniería Civil de las universidades UNA Puno, UPeU-Juliaca y UANCV Puno. La muestra fue discrecional o por conveniencia de 284 estudiantes. La población de directivos y docentes fue de 60 docentes que enseñan en los ciclos antes mencionados y la muestra discrecional o por conveniencia fue de 46 docentes.

La investigación es de enfoque mixto, que representa un conjunto de procesos

sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, y su integración y discusión conjunta, para entender el fenómeno bajo estudio (Hernández *et al.* 2010).

Identificar el nivel ético ambiental de los estudiantes de ingeniería civil

Se aplicó el enfoque cuantitativo, la investigación es no experimental de diseño transeccional descriptivo, que según Hernández *et al.* (2010) tiene como objetivo la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. Como técnica se utilizó la encuesta tipo politómica y como instrumento el cuestionario estructurado tipo Escala de Likert con 19 items, en formato Excel de diseño propio, cuya confiabilidad se midió con el criterio “Alfa de Cronbach” y se validó con la “Validación de constructo”.

Para identificar el nivel ético ambiental de los estudiantes de Ingeniería Civil, se ha aplicado la Escala de evaluación ético ambiental modificada (Tabla 1), con base a la Escala ético organizacional que propone Plasencia *et al.* (2017).

Tabla 1. Escala de evaluación del nivel ético ambiental de los Estudiantes de Ingeniería Civil de las universidades de la región Puno.

Nivel ético empresarial		Nivel ético ambiental		
Nivel	Evaluación	Alternativas	Nivel	Evaluación
$0,90 \leq Ne \leq 1$	Muy alto	Siempre	$0,75 \leq Ne \leq 1,00$	Bueno
$0,75 \leq Ne \leq 0,89$	Alto	Casi siempre		
$0,50 \leq Ne \leq 0,74$	Medio	A veces	$0,35 \leq Ne \leq 0,74$	Regular
$0,35 \leq Ne \leq 0,49$	Bajo	Casi nunca		
$0,00 \leq Ne \leq 0,34$	Muy bajo	Nunca	$0,00 \leq Ne \leq 0,34$	Malo

Fuente: Elaboración propia con base a la Escala ético organizacional de Plasencia *et al.* (2017).

Verificar la aplicación de la enseñanza de la ética ambiental en los cursos de formación práctica

Se aplicó el enfoque cuantitativo y cualitativo. Para el enfoque cuantitativo la investigación es no experimental de diseño transeccional descriptivo (Hernández *et al.* 2010). Se aplicó una encuesta tipo dicotómica y como instrumento un cuestionario para directivos y docentes con 15 ítems y opciones de respuesta, Verdadero o Falso; dividido en cuatro campos: Físico, Pedagógico, Didáctico y Académico, cuya confiabilidad se midió con el coeficiente Kuder Richardson KR-20.

Para el enfoque cualitativo se utilizó la técnica del análisis documental para evaluar instrumentos de gestión administrativa educativa en las escuelas de ingeniería civil, mediante el “criterio de presencia” que según Lucini, citado por Ocampo (2013), es el grado de incorporación explícita (visible) e implícita (oculta) del eje seleccionado en los distintos elementos curriculares que conforman el diseño evaluado.

Plantear un contenido académico transversal de la ética ambiental

Se aplicó el enfoque cualitativo utilizando la técnica del análisis documental para el cotejo de documentos relacionados a la transversalidad de la ética ambiental, mediante el criterio de presencia (Ocampo 2013) y el criterio de pertinencia que se basa en operaciones de indización, con conceptos de exhaustividad y pertinencia (García 1995).

Para la transversalidad de la ética ambiental, se ha aplicado el siguiente procedimiento: Evaluación de planes de estudios con base al criterio de presencia para ubicar cursos vinculantes con educación ambiental y ética ambiental; Selección de cursos equivalentes entre sí del área curricular de Estudios Específicos y de Especialidad, teniendo en cuenta el contenido temático y el criterio de presencia y pertinencia, para proponer un plan de estudios equivalente con cursos vinculados a procesos constructivos; Desarrollo de la matriz de coherencia que conjugue las propuestas de competencia genérica, competencias específicas, y los cursos equivalentes y coherentes a la transversalidad de la ética ambiental; Evaluación de cartas descriptivas de los cursos seleccionados e inclusión de temas ambientales según el área de ingeniería civil.

Para contrastar la hipótesis alterna (H_1) y la hipótesis nula (H_0), se ha aplicado la Tabla de Contingencia y para el grado de verosimilitud entre variables, la prueba Chi-cuadrado (χ^2) que es una prueba cualitativa para saber si las diferencias entre las frecuencias observadas y las esperadas son o no significativas en uno o más grupos categóricos Gómez *et al.* (2013), el coeficiente V de Cramer para medir magnitud de la asociación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para lograr el objetivo específico 1, se aplicó el cuestionario para estudiantes, cuya confiabilidad fue buena a excelente para el bloque conocimientos fue de 0,88, para habilidades de 0,78 y para actitudes y valores de

0,92; según el coeficiente alfa de Cronbach. Se validó con la “Validez de Constructo” aplicando el análisis factorial por componentes principales y rotación ortogonal Varimax (software Real Statistics de Excel), cuyos resultados fueron de 0,85; 0,88 y 0,86 para el bloque de conocimientos, habilidades y

actitudes y valores respectivamente, para la varianza explicada alta (>0,50) que garantiza la validez del instrumento, según la escala de 0,30 como mínimo, 0,40 relevante, 0,50 a más de clara relevancia práctica y definen el factor (Morales 2011) (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de los resultados por nivel, preguntas y alternativa de respuesta de las universidades de la región Puno, para el objetivo específico 1

Alternativa de respuesta	Nivel: Conocimientos			Nivel: Habilidades	Nivel: Actitudes y valores	
	P 2	P 5	P 7	P 8	P 13	P 17
Siempre	16 %	31 %	65 %	62 %	51 %	51 %
Casi siempre	33 %	39 %	25 %	25 %	40 %	41 %
A veces	38 %	24 %	8 %	11 %	8 %	7 %
Casi nunca	8 %	4 %	1 %	1 %	0 %	1 %
Nunca	5 %	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Se permite identificar el nivel de conocimiento ético ambiental del estudiante de ingeniería civil, mediante dos variables de entrada, la educación ambiental de los estudiantes de ingeniería civil (pregunta 2) y la aplicación de la ética ambiental en cursos prácticos de ingeniería civil (pregunta 5), donde a la pregunta ¿ En lo que va de tus estudios universitarios recibiste información sobre educación ambiental?, 16 % respondieron Siempre, que dista del 30,9 % del nivel de educación ambiental de los estudiantes de ingeniería civil de la universidad Cesar Vallejo (Arriola 2017). A la pregunta ¿En los cursos Específicos y de Especialidad vinculados a la ejecución de obras, el docente explica la importancia de la ética ambiental?, el 31 % de estudiantes respondió que siempre han recibido tópicos de ética ambiental y conocen su

importancia, que dista con los resultados obtenidos por Guerra (2015) que menciona a un 53 % de estudiantes responden que los problemas ambientales en obra es la destrucción de la naturaleza. Con base a esas respuestas y aplicando la Escala del nivel ético ambiental modificado, se concluye que el nivel en educación ambiental (16 %) de los estudiantes es Malo ($\leq 0,34$), y en ética ambiental (31 %) es igualmente Malo ($\leq 0,34$).

En cuanto a habilidades, a la pregunta ¿Comprendes que los procesos de mitigación y reparación ambiental deben ser parte de la ejecución de obras?, el 62 % de estudiantes respondieron que siempre comprenden esos procesos, que concuerda con el 51 % de estudiantes que respondieron positivamente a las preguntas ¿Consideras que la ética

ambiental exige una conciencia moral nueva y más profunda en toda actividad y específicamente en la ejecución de obras? Y ¿valoras la biodiversidad de tu entorno?, confirmando su identificación con el 51 % de estudiantes respondió positivamente, que va acorde a la apreciación de Cárdenas (2013) que menciona que la formación de profesionales y ciudadanos con conciencia, compromiso, y participación proactiva en la solución de los problemas ambientales. Respuestas que reafirman la identificación del nivel ético ambiental en habilidades, actitudes y valores.

Para lograr el objetivo específico 2, la discusión se divide en dos partes, la primera vinculada al análisis del cuestionario de docentes y directivos, y la segunda vinculada al análisis

documental de información académico administrativa. En la primera parte, se aplicó el cuestionario cuya confiabilidad fue aceptable de 0,87 según Kuder-Richardson – KR20, que es un método aplicable para evaluar la consistencia interna de un instrumento de pruebas dicotómicas (Oviedo y Campo 2005). Los resultados permiten verificar la enseñanza de la ética ambiental en cursos de formación práctica, al responder el 71 % de docentes que construyen conocimientos sobre problemas ambientales en obras, 79 % de docentes analizan situaciones relacionadas con el deterioro ambiental en la ejecución de obras, un 57 % promueve la investigación formativa en estos temas y 69 % sensibiliza a los estudiantes en la ética ambiental aplicada a obras (Tabla 3).

Tabla 3. Resumen de respuestas al Cuestionario de directivos y docentes aplicado en las escuelas profesionales de Ingeniería Civil de las universidades de la región Puno.

N°	Preguntas	SI		NO	
		N°	%	N°	%
Ámbito pedagógico					
3	Las cartas descriptivas de cursos a su cargo, contienen temas de ética ambiental. Construye conocimientos en los cursos que enseña, sobre las causas y efectos de problemas ambientales en procesos constructivos en obras.	18	43	24	57
5	En los cursos que enseña, analiza situaciones relacionadas con el deterioro ambiental en la ejecución de obras.	30	71	12	29
7	Muestra interés en sensibilizar a los estudiantes en ética ambiental aplicada a obras.	33	79	9	21
Ámbito didáctico					
10	Promueve la investigación formativa en los estudiantes aplicando la ética ambiental en problemas ambientales producidos por procesos constructivos.	29	69	13	31
Ámbito Académico: Plan de Estudios/Currículo					
12	El Perfil de egresado de Ingeniería Civil, debe mostrar una sólida formación en ética ambiental para evitar, reducir y/o restaurar los daños ambientales en de obras de construcción.	24	57	18	43
13	El Plan de Estudios de las escuelas profesionales de ingeniería civil, contempla la enseñanza de la ética ambiental.	36	86	6	14
14	Considera que la transversalidad de la ética ambiental como propuesta educativa, consolidaría los valores del estudiante, logrando un cambio de actitud en el cuidado y conservación del medio ambiente.	21	50	21	50
15		40	95	2	5

Al respecto Rodríguez (2016) afirma que en el rediseño de las carreras es imprescindible la inclusión de la ética, ya que el egresado tendrá la misión de ampliar el respeto por la naturaleza. Por éstos resultados, se ha verificado la enseñanza de la ética ambiental en su componente ambiental en los cursos de formación práctica en ingeniería civil.

Si bien los docentes hacen el esfuerzo de vincular al estudiante a los problemas ambientales en obra, la documentación académico administrativa muestra lo contrario, cuando un 57 % de docentes menciona que las

cartas descriptivas a su cargo no contienen temas de ética ambiental, y un 50 % mencionan que el plan de estudios no contempla la enseñanza de la ética ambiental, que concuerda con Piza-Flores *et al.* (2018) al concluir que el eje Medio ambiental está poco vinculado con el perfil de egreso y las unidades de aprendizaje.

La segunda parte permite verificar la enseñanza de la dimensión ambiental y ética ambiental, mediante el análisis documental de las universidades, según jerarquía de normas (Tabla 4).

Tabla 4. Escala de desempeño y medio de verificación para evaluar la dimensión ambiental en los documentos de gestión administrativa y educativa de las escuelas profesionales de ingeniería civil.

Aspectos	Indicador	Escala de desempeño	Medio de verificación
Criterio de presencia de la dimensión ambiental en la Misión Institucional.	Plan estratégico Institucional	Buena: si es explícita en el PEI Regular: Si está implícita pero no la menciona. Mala: si no está incluida.	Revisión documental
Criterio de presencia de la dimensión ambiental en los objetivos estratégicos	Objetivos Estratégicos	Buena: si es explícita. Regular: si está implícita. Mala: si no está incluida.	Revisión documental
Criterio de presencia de la Ética ambiental en el Perfil de Egresado.	Perfil del egresado.	Buena: si es explícita. Regular: si está implícita. Mala: si no está incluida.	Revisión documental

La verificación del componente ambiental, en la Misión Institucional de la UNA Puno es explícito, en el Objetivo Estratégico Institucional (OEI) 3 es implícito (UNA Puno 2020); en la UPeU Juliaca el componente ambiental en la Misión es implícito, en el Objetivo Estratégico 4 es explícito (Universidad Peruana Unión 2020), y en la Misión de la UANCV Puno, la dimensión ambiental es

implícito, en el Objetivo Estratégico 4 no está incluido (UANCV 2019).

Para verificar el componente ambiental en el perfil de egreso, previamente se analizan las competencias genéricas y específicas, y considerando que éstas son disímiles en las tres escuelas profesionales analizadas, se han propuesto una competencia genérica y tres

específicas. Para la competencia genérica propuesta, se tiene la integración de saberes en la dimensión ambiental y los elementos compartidos comunes a cualquier titulación (Tobón *et al.* 2010). La propuesta es:

Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente

Para la propuesta de las competencias específicas, rigen los fundamentos: a) Integración de saberes para realizar actividades y/o resolver problemas; b) Elaborar proyectos, ejecutar actividades y tareas de desempeño profesional; c) Integración de procesos, complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición y ética (Tobón *et al.* 2010). Se complementa con las competencias del futuro ingeniero civil de diseñar, proyectar, planificar, gestionar y construir proyectos (TUNING Project 2007). La propuesta es:

1. Realiza estudios básicos para proyectos de infraestructura civil con sentido crítico, responsabilidad social y ambiental.
2. Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.

3. Planifica, diseña y ejecuta estudios básicos de proyectos especiales de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.

Permitiéndonos incluir la dimensión ambiental y ética ambiental en el perfil de egreso.

Para el objetivo 3, el planteamiento y propuesta de la transversalidad de la ética ambiental se ha logrado como primer paso, evaluar los planes de estudios de las escuelas profesionales de ingeniería civil de las universidades en estudio con base al criterio de presencia, y considerando que son disímiles tanto en número de cursos, denominación, créditos y horas de enseñanza y aún contenidos, se han propuesto quince cursos del área curricular de Estudios Específicos y de Especialidad, a los tres planes de estudio (Tabla 5).

Como segundo paso, se han evaluado de acuerdo al criterio de presencia y pertinencia, las cartas descriptivas de los quince cursos seleccionados, evaluando la presencia del componente ambiental y la pertinencia de sus contenidos curriculares para proponer un plan de estudios equivalente con cursos vinculados a procesos constructivos (Tabla 5).

Tabla 5. Matriz de coherencia entre el perfil del egresado y el Plan de Estudios de Ingeniería Civil propuesto, para la transversalidad Ética Ambiental.

Perfil de egresado del Programa de Ingeniería Civil		Plan de Estudios para la transversalidad Ética Ambiental	
Competencia genérica	Competencias específicas	Ciclo	Cursos seleccionados
Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente	CE 1: Realiza estudios básicos para proyectos de infraestructura civil con sentido crítico, responsabilidad social y ambiental. CE 2: Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental. CE3: Planifica, diseña y ejecuta estudios básicos de proyectos especiales de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.	I II	Introducción a Ingeniería Civil
		III	Introducción a la geotecnia
		IV	Materiales de construcción
		V	Construcciones I
		VI	Construcciones II
		VI	Hidrología
		VI	Caminos I
		VII	Geotecnia aplicada
		VII	Irrigaciones
		VII	Caminos II
		VIII	Gestión ambiental
		VIII	Diseño de pavimentos
		IX	Ingeniería fluvial y de costas
		IX	Construcciones especiales
		X	Tratamiento aguas residual

Como tercer paso, se desarrolla la matriz de coherencia que se observa en la tabla 5, que relaciona el perfil de egresado con el plan de estudios propuesto, vinculando la competencia genérica propuesta con las específicas y los cursos equivalentes y coherentes a la transversalidad de la ética ambiental. Por otro lado, Piza-Flores *et al.* (2018) concluyen que las universidades deben cumplir su misión de formar egresados con las competencias necesarias para la atención de los temas emergentes sociales, dentro de ellos los referidos al medio ambiente, además según

Rodríguez (2016) debe permitir que en el rediseño de las carreras debe ser imprescindible la inclusión de la ética, ya que el egresado tendrá la misión de ampliar el respeto por la naturaleza para mitigar los grandes problemas ecológicos que perviven en nuestro planeta.

Como cuarto paso y final, se proponen temas ético ambientales (ver tabla 6), a nivel de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para los quince cursos seleccionados del plan de estudios propuesto (Tabla 6).

Tabla 6. Temas de dimensión ambiental y éticos ambientales del Plan de Estudios propuesto de Ingeniería Civil para la región Puno, para la transversalidad Ética Ambiental.

Ciclo	Nombre del curso	Tema ambiental y valor ético ambiental
I	Introducción a Ingeniería Civil	Tema: Incidencia de las obras en el deterioro ambiental.
II	Introducción a la geotecnia	Tema: La geomorfología ambiental
III	Materiales de construcción	Tema: Materiales eco sostenibles y reutilización
IV	Construcciones I	Tema: Construcción sostenible y bioconstrucción
V	Construcciones II	Tema: Impactos ambientales en construcción
VI	Hidrología	Tema: Cambio climático y efecto invernadero
VI	Camino I	Tema: Aspectos ambientales en proyectos viales
VI	Geotecnia Aplicada	Tema: Deterioro y restauración ambiental
VII	Irrigaciones	Tema: Mitigación y reparación ambiental
VII	Camino II	Tema: Evaluación ambiental en obras viales
VII	Gestión Ambiental	Tema: Sistemas de gestión, auditoría e impacto ambiental
IX	Diseño de pavimentos	Tema: Impacto ambiental en pavimentos.
IX	Ingeniería fluvial y de costas	Tema: Impacto ambiental en obras fluviales y portuarias.
IX	Construcciones especiales	Tema: Edificaciones inteligentes y sostenibles
X	Tratamiento de aguas residuales	Tema: Alteración de la calidad del aire, agua y suelo.

Propuesta de la transversalidad de la ética ambiental que concuerda con lo expresado en la encuesta de estudiantes cuando a la pregunta ¿Estás de acuerdo que la ética ambiental debe ser parte de la enseñanza transversal en Ingeniería civil?, el 65 % de estudiantes está de acuerdo y en la encuesta de directivos y docentes, a la pregunta ¿Considera que la transversalidad de la ética ambiental como propuesta educativa, consolidaría los valores del estudiante, logrando un cambio de actitud en el cuidado y conservación del medio ambiente?, el 95 % de docentes consideran viable la transversalidad.

La prueba de hipótesis la Tabla de Contingencia con las variables formación universitaria y transversalidad de la ética ambiental, donde el valor p ($0,01532$) $< 5\%$ y el Chi cuadrado experimental ($8,3571$) $>$ al Chi crítico ($5,9915$). El coeficiente V de Cramer ($0,2575$) es de moderada significancia por lo que se acepta la

hipótesis alterna H_1 : La transversalidad de la ética ambiental propuesta, es significativa en la formación universitaria de Ingeniería Civil en la región Puno, rechazándose la hipótesis nula H_0 .

CONCLUSIONES

Se ha identificado el nivel ético ambiental, mediante un cuestionario confiable y validado por alfa de Cronbach y “Validez de Constructo” ($85,32\%$). Los resultados en conocimientos, indican que el 16 % de estudiantes de ingeniería civil tienen un nivel de conocimiento en educación ambiental Malo o deficiente ($\leq 0,34$), y el 31 % conocen de ética ambiental y su importancia con un nivel Malo o deficiente ($\leq 0,34$). En habilidades, actitudes y valores, el 62 % comprenden los procesos de mitigación y reparación ambiental, mientras que el 51% de estudiantes considera que la ética ambiental exige una conciencia nueva y profunda en toda actividad y específicamente en obras. Además, se han verificado la enseñanza de la ética

ambiental, mediante un cuestionario cuya confiabilidad KR-20 es 0,874, y un análisis documental académico administrativo aplicando criterios de presencia y pertinencia. Los resultados del cuestionario muestran que el 71 % de docentes construyen conocimientos sobre problemas ambientales en obras, 57 % promueven la investigación formativa en esos temas y 69% sensibiliza al estudiante en ética ambiental aplicada a obras. Contrariamente, el 57 % de docentes mencionan que las cartas descriptivas no contienen temas de ética ambiental y, el 50 % mencionan que el plan de estudios no contempla la enseñanza de la ética ambiental. Se complementa la verificación ambiental por un análisis documental de los ejes estratégicos, competencias genéricas y específicas y perfil de egresado. Finalmente se ha planteado y propuesto la transversalidad de la ética ambiental con temas éticos ambientales a nivel de conocimientos, habilidades, actitudes

y valores, en quince (15) cursos del área curricular de Estudios Específicos y de Especialidad del Plan de Estudios para las escuelas profesionales de ingeniería civil de las universidades de la región Puno, los que fueron seleccionados considerando sus contenidos curriculares vinculados a procesos constructivos pasibles de generar deterioro ambiental en obras, y teniendo en cuenta que 65 % de estudiantes y 95 % de docentes consideran viable la transversalidad. En la prueba de la hipótesis general, el $p(0,01532) < 5\%$, el Chi cuadrado experimental (8,3571) es $>$ al Chi cuadrado crítico (5,9915), el coeficiente V de Cramer (0,26) de moderada significancia, aceptándose la hipótesis general y rechazando la hipótesis nula.

CONFLICTO DE INTERÉS

El autor, no tiene conflicto de interés de ninguna índole.

REFERENCIAS

- Alavedra, P., Dominguez, J., Gonzalo, E., & Serra, J. (1998). La construcción sostenible: el estado de la cuestión. *Boletín Ciudades Para Un Futuro Sostenible - CF+S*, 4, 1–13. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n4/apa la.html>
- Arriola, C. (2017). La educación y el desarrollo de la conciencia ambiental en estudiantes de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo. *Campus*, 22(24), 195–204. <https://doi.org/10.24265/campus.2017.v22n24.05>
- Cárdenas Silva, J. M. (2013). Guía para universidades ambientalmente responsables. Responsabilidad Ambiental Universitaria: Compromiso y oportunidad. In *Red Ambiental Interuniversitaria* (No. 1). <https://centroderecursos.cultura.pe/sites/>
- Escuela Profesional de Ingeniería Civil. (2019). *Currículo Flexible por Competencias 2015-2019* (Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura (ed.); Tercera). Universidad Nacional del Altiplano de Puno. <https://portal.unap.edu.pe/?q=malla-curricular-16>

- García Jimenez, A. (1995). *Metodología de validación del análisis documental y de los lenguajes en el discurso periodístico* (Vol. 1) [Universidad Complutense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/1850/1/T20624.pdf>
- Gómez Gómez, M., Danglot Bank, C., & Vega Franco, L. (2013). Cómo seleccionar una prueba estadística. *Revista Mexicana de Pediatría*, 80(2), 81–85. <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2013/sp132g.pdf>
- Guerra, R. (2015). Introducción de la dimensión ambiental en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Central del Este, República Dominicana. *UCE Ciencia. Revista de Postgrado*, 3(2), 1–11. <http://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/48>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (J. Mares Chacón (ed.); Quinta ed.). Mc Graw Hill, Interamericana editores SA DE CV.
- Hurtado Chávez, E. V. (2018). *Ética y deontología profesional en ingeniería civil* (E. V. Hurtado Chávez (ed.); Primera Ed). Corporación MERU SRL.
- Lecaros Urzúa, J. A. (2013). La ética medioambiental: Principios y Valores para una ciudadanía responsable en la sociedad global. *Acta Bioethica*, 19(2), 177–188. <https://doi.org/10.4067/s1726-569x2013000200002>
- López de Goicoechea Zabala, F. J. (2014). Hacia una fundamentación de la ecoética. *Observatorio Medioambiental*, 17(0), 9–20. https://doi.org/10.5209/rev_obmd.2014.v17.47187
- Mariño, J. J. (2007, November). Reflexiones De La Ing Respecto Al Medio Ambiente. *Revista de Ingeniería - Universidad de Los Andes*, 26(Impacto al medio ambiente), 9. <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/298>
- MINEDU. (2020). *Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022* (p. 99). Ministerio de Educación. <http://www.minedu.gob.pe/planea/>
- Molano Niño, A. C., & Herrera Romero, J. F. (2014). La formación ambiental en la educación superior: Una revisión necesaria. *Revista Luna Azul*, 39, 186–206. <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n39/n39a12.pdf>
- Morales Vallejo, P. (2011). *El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios* (M. Universidad Pontificia Comillas (ed.); Primer aed). Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisFactorial.pdf>
- Ocampo Hernández, C. (2013). La incorporación de la transversalidad en el diseño curricular de la universidad estatal a distancia. *Actualidades Investigativas En Educación*, 13(3), 1–28. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-47032013000300015&script=sci_abstract&tlng=es
- ONU. (2015). Resolución A/RES/70/1 Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. In *Asamblea General de las Naciones Unidas* (Vol. 13, Issue 2). <https://undocs.org/es/A/RES/70/1>

- Oviedo, C., & Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572–580. <http://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf%0Ahttp://www.redalyc.org/pdf/806/80650839004.pdf>
- Piza-Flores, V., Aparicio López, J. L., Rodríguez Alviso, C., & Beltrán Rosas, J. (2018). Transversalidad del eje “Medio ambiente” en educación superior: un diagnóstico de la Licenciatura en Contaduría de la UAGro / Transversality of the environment axis in higher education: a diagnosis of the bachelor’s degree in Accounting from UAGro. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 8(16), 598–621. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.360>
- Plasencia Soler, J. A., Marrero Delgado, F., & Nicado García, M. (2017). Metodología para evaluar el nivel ético en las organizaciones. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 25(1), 170–179. <https://doi.org/doi.org> <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000100170>
- Rodríguez, A. (2016). Ética ambiental , eje transversal en la educacion superior. *Revista: Observador Del Conocimiento*, 3, 6. http://www.oncti.gob.ve/ojs/index.php/rev_ODC/article/view/142
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., & García Fraile, A. J. (2010). Tobón • Pimienta • García Aprendizaje y evaluación de competencias. In G. C. Morales Vieyra (Ed.), *Pearson Educación de México, SA* (Primera Ed). Prentice Hall. www.pearsoneducacion.net
- TUNING Project. (2007). TUNING América latina Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. In P. B. (Argentina), C. E. (Ecuador), J. G. (España), M. M. M. (Cuba), Gabriela Siufi (argentina), & Robert Wagenaar (Países Bajos) (Eds.), *Universidad de Dusto; Universidad de Groningen* (1ra. Edici, Vol. 1). Publicaciones de la Universidad de Deusto. <http://tuning.unideusto.org/tuninga1>
- Universidad Anadina Nestor Cáceres Velázquez. (2019). *Plan estratégico institucional 2019 - 2023* (Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez (ed.)).
- Universidad Nacional del Altiplano de Puno. (2020). *Plan Estratégico Institucional 2020-2022* (Oficina General de Planificación y Desarrollo (ed.); Primera ed). Imprenta universitaria - UNA Puno. <http://www.unap.edu.pe>
- Universidad Peruana Unión. (2020). *Iniciativa 2022 - Plan Estratégico Institucional* (UPeU (ed.); Primera Ed).
- Yang, T. (2010). Hacia una ética ambiental global igualitaria. In Editado por Henk A. M. J. ten Have (Ed.), *Ética Ambiental y políticas internacionales* (Primera ed, p. 238). Ediciones UNESCO. <https://abielcoutinomedicina.files.wordpress.com/2018/10/etica-ambiental1.pdf>
- Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409–423. <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>