



GOBERNANZA UNIVERSITARIA PARA UN CAMPUS LIBRE DE EPS: HACIA UNA CONCIENCIA AMBIENTAL RESPONSABLE

UNIVERSITY GOVERNANCE FOR AN EPSFREE CAMPUS: ADVANCING RESPONSIBLE ENVIRONMENTAL AWARENESS

Laura Isabel Mafla-Herrería¹

E-mail: limafla@utn.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2127-7872>

Carmen Amelia Trujillo¹

E-mail: atrujillo@utn.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0320-707X>

César Andrés Mafla-Herrería²

E-mail: cmahlah@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9696-7042>

Henry Paul Samaniego-Pineda¹

E-mail: hpsamaniego@utn.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7714-3296>

Oswaldo Jesús Martínez-Padrón^{3*}

E-mail: ommadail@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4142-8092>

¹Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

²Instituto de Seguridad Social, Ibarra, Ecuador

³Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Mafla-Herrería, L., Trujillo, C. A., Mafla-Herrería, C., Samaniego-Pineda, H., & Martínez-Padrón, O. J. (2026). Gobernanza universitaria para un campus libre de EPS: Hacia una conciencia ambiental responsable. *Revista Conrado*, 22(112), e5250.

RESUMEN:

El uso persistente de envases de poliestireno expandido (EPS) en los servicios de alimentación universitaria evidencia una brecha entre los principios institucionales y la práctica cotidiana, escenario donde los estudiantes a menudo exhiben una sostenibilidad superficial desvinculada de sus hábitos de consumo. El objetivo de este estudio fue formular una propuesta de gobernanza ambiental dirigida a la eliminación progresiva de este material y al fortalecimiento de una conciencia ambiental responsable en el estudiantado. Metodológicamente, se adoptó un enfoque mixto, cuya fase cualitativa contrastó la literatura sobre los riesgos asociados al uso de estos envases con el Código de Ética de la universidad como marco de corresponsabilidad, mientras que la fase cuantitativa evaluó variables psicosociales tales como el acceso a la información, la percepción de riesgo y la disposición al cambio mediante un sistema de semaforización estadística propuesto para la toma de decisiones. Los resultados revelaron una disonancia relevante, dado que existe una disposición al cambio favorable que convive con niveles críticos de bajo acceso a la información y reducida percepción de riesgo, lo cual sitúa a la conciencia ambiental

en una zona roja de alerta. En respuesta, se diseñó un modelo de gobernanza que integra la política institucional y la educación transversal. Se concluye que el Código de Ética debe trascender su rol declarativo para convertirse en el mecanismo legitimador que transforme esta desconexión cognitiva en acciones verificables, validando así la transición hacia un campus sostenible y progresivamente libre de poliestireno.

Palabras clave:

Cambio social, Educación ambiental, Envases de poliestireno, Migración de estireno, Gobernanza ambiental universitaria, Residuos de poliestireno.

ABSTRACT:

The persistent use of expanded polystyrene (EPS) containers in university food services highlights a gap between institutional principles and daily practice, a context in which students often exhibit a superficial sustainability disconnected from their consumption habits. The objective of this study was to formulate an environmental governance proposal aimed at the progressive elimination of this material and the strengthening of responsible environmental



awareness among the student body. Methodologically, a mixed approach was adopted. The qualitative phase contrasted the literature on the risks associated with using these containers against the university's Code of Ethics as a co-responsibility framework, while the quantitative phase evaluated psychosocial variables, such as access to information, risk perception, and willingness to change, using a statistical traffic light system proposed for decision-making. The results revealed a relevant dissonance, as a favorable willingness to change coexists with critical levels of low access to information and reduced risk perception, placing environmental awareness in a critical red zone. In response, a governance model was designed that integrates institutional policy and transversal education. It is concluded that the Code of Ethics must transcend its declarative role to become the legitimizing mechanism that transforms this cognitive disconnection into verifiable actions, thus validating the transition toward a sustainable and progressively EPS-free campus.

Keywords:

Social change, Environmental education, Polystyrene containers, Styrene migration, University environmental governance, Polystyrene waste.

INTRODUCCIÓN

El uso de envases elaborados en EPS se mantiene como una práctica habitual en el servicio de alimentos, especialmente en contextos de alta rotación, debido a su bajo costo, ligereza, capacidad de aislamiento térmico y otros atributos, lo que explica su ubicuidad en dichos contextos. Esas características también son subrayadas en análisis de mercado recientes, sin embargo, su gestión posconsumo continúa siendo limitada (Turan et al., 2024).

(Yeung et al., 2021) advierten que el ciclo de vida del EPS tiende a ser lineal, con escasa reciclabilidad efectiva y alta persistencia ambiental, de modo que cuando el material se fragmenta, se incrementan presiones ambientales difíciles de mitigar en entornos urbanos.

Atendiendo a esta situación, se consideran como antecedentes los resultados institucionales reportados por Mafla-Herrería et al. (2026) en estudios realizados en el campus de la Universidad Técnica del Norte (UTN), Ibarra, Ecuador, contexto de alta rotación estudiantil donde se abordó el flujo posconsumo de envases de EPS y la capacidad predictiva de variables psicosociales sobre la disposición al cambio. Tales hallazgos perfilan la necesidad de una intervención estructural que vincule la problemática del EPS con la inocuidad alimentaria, las presiones ambientales posconsumo y, fundamentalmente, con los procesos de formación ambiental del estudiantado

universitario. En este marco, el campus universitario se concibe como escenario de aprendizaje situado donde convergen procesos formales e informales de educación para la sostenibilidad (Lozano et al., 2019).

La persistencia del uso de envases elaborados en EPS no representa únicamente un desafío de gestión ambiental, sino una grieta pedagógica entre conocimiento declarativo y práctica cotidiana, documentada en la literatura como brecha conocimiento-acción o actitud-conducta (Zsóka et al., 2013). Cerrarla exige intervenciones educativas multinivel que reorganicen simultáneamente el entorno de elección, el acceso a información contextualizada y los mecanismos de refuerzo social que legitiman conductas proambientales sostenidas.

Para fundamentar dicha intervención, se articula una propuesta de gobernanza ambiental universitaria orientada a mitigar progresivamente el uso de recipientes de EPS que se gestiona mediante un enfoque mixto que combina análisis cualitativo de fuentes documentales con lectura cuantitativa de indicadores institucionales, traducándose en acciones verificables por periodos académicos bajo un dispositivo de seguimiento educativo y decisión hacia un campus progresivamente libre de EPS.

- Contexto y fundamentos para la propuesta:

Para cimentar esta propuesta, es necesario articular tres pilares: el panorama global del envasado de alimentos en sistemas de alta rotación, los riesgos específicos del EPS y la caracterización de la brecha actitud-conducta que demanda intervención estructural.

- El envasado de alimentos

El envasado de alimentos servidos en recipientes plásticos portátiles sigue expandiéndose debido a la intensificación de la movilidad social urbana y la demanda de comidas listas para el consumo (Versino et al., 2023). La eficiencia del envasado debe articularse con soluciones que concilien sostenibilidad y seguridad alimentaria. Sin embargo, este dinamismo tensiona la economía circular (Fitriasari et al., 2025), generando un dilema estructural: el envasado aporta protección e inocuidad, pero produce un saldo ambiental negativo si la gestión posconsumo es deficiente (Turan et al., 2024). Por ello, la innovación en envases alternativos debe evitar transferir el problema del consumo a la disposición final, articulando el diseño de empaques con estrategias consistentes de gestión del residuo plástico posconsumo (Polruang et al., 2025).

- Poliestireno: riesgos y persistencia:

El EPS es un plástico no biodegradable cuyo manejo posconsumo limitado favorece su acumulación y

fragmentación en microplásticos con potencial impacto ecotoxicológico (Yeung et al., 2021).

En el ámbito alimentario, preocupa la migración de compuestos químicos bajo determinadas condiciones de temperatura y acidez, lo que justifica un enfoque precautorio (Seref & Cufaoğlu, 2025), aunque no suele reportarse genotoxicidad directa en exposiciones reguladas, se enfatiza mantener límites estrictos.

En paralelo, políticas públicas globales y tendencias regulatorias para 2026 anticipan un endurecimiento en la fiscalización de envases y residuos (Leal Filho et al., 2025), por lo que la gobernanza universitaria debe anticiparse integrando reducción de demanda de este tipo de envases y gestión integral de todo el proceso de consumo y posconsumo.

Conciencia ambiental y brecha actitud-conducta

La conciencia ambiental supone articular conocimiento, valores y conducta de forma integrada, de modo que las adhesiones declaradas no se queden en un plano retórico. Cuando esto no ocurre, se configura la brecha actitud-conducta descrita por D'Attoma & Ileva (2024), donde el "verde superficial" designa compromisos discursivos que no reorganizan las rutinas institucionales. Velepini (2025) subraya que reducir esta brecha exige procesos sistemáticos de educación ambiental vinculados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU, planteados en 2015 e insertos en itinerarios formativos y en marcos de políticas institucionales.

Esta disonancia revela un aprendizaje incompleto en el que, siguiendo a Ambrose et al. (2010), el conocimiento declarativo (saber qué) no se integra de forma suficiente al conocimiento procedimental (saber cómo) ni al condicional (saber cuándo y por qué aplicarlo). En este sentido, la formación ambiental requiere, por tanto, organizar estructuras de conocimiento transferibles a contextos nuevos y situadas en experiencias concretas del estudiantado, evitando que el tema permanezca en un plano abstracto.

En línea con la Teoría del Comportamiento Planificado de Ajzen (1991), donde saber no es hacer y de los modelos recientes de cambio conductual proambiental como los de Wut et al. (2023), la intención de actuar depende de actitudes y control conductual percibido, pero que su conversión en conducta sostenida requiere condiciones facilitadoras estructurales y refuerzo social positivo, dado que para pasar de la intención a la conducta se necesita de un control conductual percibido (Ajzen, 1991). En este sentido, para la operacionalización de la conciencia ambiental se integran los referentes conceptuales de

(MartínezPadrón et al., 2022; Mafla-Herrería et al., 2025) y otros documentos ya referenciados, que abordan la temática de educación ambiental, y perfilan las bases de tres dimensiones vinculadas al proceso formativo: (a) Cognitiva: comprensión profunda y aplicada de los impactos del EPS; (b) Afectiva-Valorativa: internalización de valores proambientales que orientan la motivación intrínseca; y (c) Conductual: participación activa en iniciativas de sustitución que demuestran la transferencia del aprendizaje a la práctica

Este marco es reforzado por la Environmental Protection Agency (2025) al señalar que la educación ambiental debe fomentar conciencia, conocimiento, habilidades y participación, permitiendo a los individuos identificar y resolver desafíos ambientales. En el ámbito universitario, esto se traduce en la necesidad de sostener políticas institucionales que incentiven la sustitución de envases de EPS por alternativas sostenibles, acompañadas de campañas educativas y mecanismos de participación estudiantil. A su vez, (Ardoín et al., 2020; D'Attoma & Ileva, 2024) subrayan que la coherencia entre políticas y prácticas cotidianas es condición para consolidar una conciencia ambiental eficaz que no quede reducida a solo transmitir información, sino que debe articular un compendio de herramientas que fortalezcan actitudes, valores, conocimientos y habilidades para emprender colaborativamente acciones ambientales positivas. En la universidad, esto implica alinear políticas institucionales con prácticas cotidianas para consolidar una cultura de sostenibilidad coherente.

Desde este enfoque, se abre un espacio para estimar y contrastar niveles de conciencia ambiental entre estudiantes y otros actores sociales del entorno, estableciendo líneas de base e indicadores que orienten decisiones institucionales encaminadas a reducir el uso de recipientes de EPS y a viabilizar alternativas coherentes con criterios de sostenibilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para fundamentar la propuesta de gobernanza ambiental universitaria, orientada a mitigar progresivamente el uso de envases de EPS en el campus de la UTN, se siguió un enfoque mixto con diseño de intervención educativa.

El componente cualitativo se desarrolló mediante investigación documental y análisis crítico de contenido, articulando el marco normativo institucional del Código de Ética (UTN, 2012) con literatura científica sobre el uso de EPS en envases alimentarios, gestión posconsumo, deterioro del material y fragmentación, así como sus implicaciones para la salud humana y la integridad de los

ecosistemas (Seref & Cufaoğlu, 2025; Yeung et al., 2021). Complementariamente, se integraron antecedentes institucionales sobre el flujo posconsumo de envases de EPS (MaflaHerrería et al., 2025) y resultado de relaciones entre variables psicosociales asociadas con la disposición al cambio (MaflaHerrería et al., 2026).

El componente cuantitativo se procesó mediante estadística descriptiva, calculando exclusivamente las medias aritméticas (M) para cada variable psicosocial estudiada, las cuales fueron medidas mediante encuesta aplicada a 723 casos de una población finita conformada por 11607 estudiantes matriculados en la UTN en el lapso enero-abril de 2025, acotando que, luego de curar la data, quedaron 685 casos, valor muy por encima del obtenido para una muestra representativa obtenida mediante la fórmula estándar para poblaciones finitas: 373 casos.

A diferencia de otros reportes previos centrados en indicadores globales, en este estudio se aplicó un análisis estratificado por facultad, lo que permitió desagregar lo manifestado por los estudiantes en las variables: Disposición al Cambio (DC), Acceso a la Información (AI), Percepción de Riesgo (PR), Prácticas de Uso (PU) y Actitud Ecológica (AE), en las distintas facultades de la UTN.

El diseño de la intervención se apoya en los principios de educación ambiental transformadora de Ardoin et al. (2020), entendida como una propuesta que promueve cambios duraderos en conocimientos, valores, competencias y comportamientos proambientales orientados a la sostenibilidad y la conservación, y en el aprendizaje experiencial de Kolb (2015) quien define a este tipo de aprendizaje como un proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia. Bajo estas premisas, la mera transmisión de información sobre los riesgos del uso de recipientes elaborados en EPS resulta insuficiente para modificar conductas arraigadas, por lo que se requiere activar un ciclo de aprendizaje completo que transite desde la experiencia concreta del uso y descarte de envases en el campus, hacia la observación reflexiva de sus impactos locales y la conceptualización abstracta de alternativas sostenibles, culminando en la experimentación activa de nuevas prácticas de consumo. Este enfoque asegura que la competencia ambiental no sea solo declarativa, sino que se construya y valide mediante la acción directa del estudiante en su entorno cotidiano.

En este orden de ideas, se articula una formación que trasciende lo cognitivo mediante talleres y contenidos transversales, la facilitación conductual a través de modificaciones en la arquitectura de elección y la consolidación social mediante campañas y activaciones presenciales

que normalizan prácticas sostenibles, con la finalidad de cerrar la brecha conocimientoacción ampliamente documentada en contextos universitarios (Zsóka et al., 2013). De este modo, la intervención también cultiva procesos de resolución de problemas que fortalecen la resiliencia estudiantil frente a las adversidades socioambientales, integrando dimensiones afectivas, socioculturales, contextuales y metacognitivas en consonancia con los aportes de MartínezPadrón et al. (2022) sobre prácticas educativas situadas. A tal efecto, los insumos se emplearon como evidencia contextual del caso para dimensionar el problema y orientar un criterio de seguimiento que permita operacionalizar la propuesta en acciones formativas verificables por periodos.

En la fase de localización bibliográfica se realizaron búsquedas en Scopus y Google Scholar y se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa (GenAI) tales como Perplexity y Consensus como apoyo para identificar literatura relevante, destacándose que la lectura crítica, la selección final de fuentes y la construcción argumental se efectuó mediante revisión directa de una selección de documentos recuperados, priorizando literatura académica indexada. De este modo, GenAI se empleó para rastreo bibliográfico, pero no como fuente epistémica del estudio.

Como aporte metodológico para la gestión universitaria, se propone un criterio operativo de interpretación denominado sistema de semaforización, el cual se diseñó para facilitar la toma de decisiones semestrales y monitorear el avance de la estrategia. Este criterio operativo de lectura se plantea por bandas contiguas, exhaustivas y mutuamente excluyentes definidas en el intervalo [1;5], estructurado en tres zonas ordenadas (Roja, Amarilla y Verde) que representan bandas de actuación: Zona Roja (nivel bajo): [1.00; 2.99), Zona Amarilla (nivel medio): [3.00; 3.99) y Zona Verde (nivel alto): [4.00; 5.00]. La aplicación de este criterio permite identificar focos prioritarios de intervención y ajustar las estrategias de gobernanza según la realidad específica de cada facultad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para dimensionar la magnitud del desafío, se retoman como antecedentes del caso los hallazgos de Mafla-Herrería et al. (2025), quienes cuantificaron un flujo posconsumo de 11.896 envases de EPS en un periodo de 30 días en el campus. Esta carga, equivalente a una proyección de 1,8 toneladas anuales, evidencia la presión material que el sistema de gestión debe absorber. En cuanto a la composición del residuo, se identificó un predominio crítico de recipientes para comidas calientes

(44,03%), seguido por loncheras cuadradas (13,09%) y redondas (13,07%), lo que focaliza la intervención prioritaria en los servicios de almuerzos y menús ejecutivos.

Complementariamente, el modelo predictivo desarrollado por Mafla-Herrería et al. (2026) determinó que las variables psicosociales estudiadas explican el 35,70% de la varianza en la disposición al cambio, siendo la Actitud Ecológica el predictor más robusto. Estos antecedentes físicos y estadísticos constituyen la línea de base sobre la cual se despliega, ahora, un análisis estratificado por facultades registrado en la Tabla 1 donde se revela una heterogeneidad estructural relevante entre las facultades de la UTN que trasciende lo que pueden ocultar los promedios globales específicos de cada variable medida.

En la Tabla 1, se observa que la Disposición al Cambio (DC) de uso de envases de EPS en los servicios alimentarios se sitúa hacia la Zona Verde por tener tres promedios que son mayores o iguales a los 4 puntos, destacando la Facultad de Ingeniería de Ciencias Ambientales con una media de 4.11 puntos y Ciencias de la Salud con 4.04 puntos, lo que indica una base motivacional sólida en estas facultades. Sin embargo, facultades como F2 y F3 están por debajo de la media global de la DC: $M = 3.98$ puntos, y permanecen en Zona Amarilla, sugiriendo que la voluntad de sustituir el uso de recipientes de EPS no es uniforme. Estos hallazgos matizan lo reportado por Ahmad et al. (2024), confirmando que la apertura a usar empaques ecológicos está mediada por la cultura disciplinar del estudiante.

Tabla 1: Medias (M) de las variables psicosociales estratificadas por Facultad

Facultad	F1: Ciencias de la Salud	F2: Educación, Ciencia y Tecnología	F3: Ingeniería de Ciencias Aplicadas	F4: Ciencias Administrativas y Económicas	F5: Ingeniería de Ciencias Ambientales y Agropecuarias	Total
Tamaño (N)	312	101	100	101	71	685
Variable	Media Aritmética (M) por Facultad					Global
DC	4.04	3.78	3.86	4.00	4.11	3.98
AI	2.13	1.97	2.42	2.28	2.79	2.24
PR	2.96	2.92	2.91	2.89	2.96	2.94
PU	2.25	2.18	2.11	2.09	2.34	2.21
AE	3.56	3.31	3.43	3.56	3.77	3.53

Nota: F1 a F5 se corresponden a las facultades de la UTN y los promedios fueron procesados de la base de datos institucional

El hallazgo más crítico radica en la variable AI, dado que todas las facultades se encuentran en Zona Roja por tener promedios menores a los 2.8 puntos y una media global de apenas 2.24 puntos, siendo alarmante el caso de F2, con la media más baja de todo el campus: $M = 1.97$ puntos. Incluso resulta relevante que la Facultad de Ciencias de la Salud, cuyos estudiantes deberían tener mayor contacto con contenidos sanitarios, dada la esencia de su naturaleza, presenta un nivel deficitario: $M = 2.13$ puntos. Esto valida empíricamente la desconexión señalada por Pilapitiya & Ratnayake (2024), demostrando que el conocimiento técnico no se transfiere automáticamente a la gestión de riesgos del plástico si no existe una intervención educativa explícita. Tales resultados convocan la necesidad de atender este acceso a la información y precisarla, de modo que no se deriven en campañas superficiales que suelen terminar debilitando los cambios estructurales que deben ser genuinos.

Respecto a la PR, la tendencia hacia la homogeneidad de promedios es la norma observada, ya que todas las facultades caen en una franja estrecha de la Zona Roja, con valores que oscilan entre 2.89 y 2.96 puntos. Este frágil techo en la percepción del riesgo se relaciona con niveles bajosmoderados en las PU, cuya media global es de 2.21 puntos y se mantiene en un rango acotado entre 2.09 y 2.34 puntos, lo que sugiere que las rutinas asociadas al uso de envases de EPS no muestran todavía un giro claro hacia prácticas más seguras o sostenibles. Esta configuración perfila una brecha actitudconducta que requiere atención específica desde la educación ambiental universitaria.

Es notable que, aunque la Facultad de Ingeniería de Ciencias Ambientales y Agropecuarias (F5) tiene la mejor Actitud Ecológica, con $M = 3.77$ puntos y se ubica en la Zona Amarilla alta, no logra romper la barrera de las Prácticas de Uso, pues su media permanece en Zona Roja con $M = 2.34$ puntos. Tales resultados son comparables con los de Colombo et al. (2023), en cuanto a que la disponibilidad y conveniencia del envase pesan más que la conciencia ambiental abstracta, y contradicen la expectativa intuitiva de que la formación disciplinar en sustentabilidad garantiza prácticas



consecuentes, revelando que incluso estudiantes de carreras ambientales requieren condiciones estructurales que conviertan su conocimiento declarativo en acción verificable

En conjunto, este perfil evidencia una paradoja institucional donde existe una alta disposición al cambio, pero está asediada por un déficit sistémico de información y percepción de riesgo. Esta configuración valida el modelo de Ajzen (1991) y los planteamientos de Wut et al. (2023) en este contexto específico, dado que los estudiantes muestran una DC alta, pero carecen de control conductual percibido debido a la falta de información, materializada en el hecho de que AI se mantiene en Zona Roja. Por tanto, la intervención de gobernanza no puede ser genérica, sino que exige estrategias diferenciadas, caracterizadas por un choque informativo prioritario en Educación (F2) y un enfoque de refuerzo práctico en Ambientales (F5) y Salud (F1).

- Hacia un campus libre de poliestireno

Avanzar hacia un campus universitario libre de envases elaborados en EPS implica asumir que el problema trasciende la gestión de residuos y compromete la forma en que la institución organiza sus procesos de formación. Desde esta premisa, la propuesta se formula como un conjunto de lineamientos articulados de política, gestión y educación orientados a consolidar una conciencia ambiental responsable que se exprese en decisiones cotidianas de consumo, en coherencia con los instrumentos de gobernanza de la UTN.

El Código de Ética (UTN, 2012), al incorporar el ecologismo como valor y asumir la preservación de condiciones de vida dignas y el desarrollo sostenible, ofrece el marco para pasar de una adhesión declarativa a decisiones que reconfiguren prácticas institucionales. En este contexto, resulta clave que las diferentes carreras y facultades integren el problema del EPS en sus procesos formativos, de modo que el estudiantado y el personal puedan validar sus aprendizajes éticos mediante elecciones observables en materia de empaques y gestión de residuos. Cuando este vínculo no se establece, la sostenibilidad corre el riesgo de mantenerse en un plano superficial o antropocéntrico, como advierte Huang (2023), sin incidir en la reestructuración de las rutinas universitarias. Por ello, la propuesta articula acciones de sensibilización, cambios en la oferta de recipientes y ajustes en las políticas internas como componentes de un mismo dispositivo de corresponsabilidad ambiental.

- Fundamento normativo y sociotécnico

Para operacionalizar ese fundamento normativo, intervenir el uso de envases de EPS exige comprender el

campus como un sistema sociotécnico (Geels, 2019), en el que normas, oferta material y prácticas cotidianas coevolucionan de forma interdependiente, y donde la adopción de nuevas conductas requiere señales convergentes e iterativas para ganar credibilidad (Upham et al., 2025). También requiere ser adoptado como un sistema complejo adaptativo (Lorenz, 2005), entendiendo que los cambios no son necesariamente lineales, dado que pequeñas variaciones en incentivos e información pueden amplificarse según la interacción dinámica entre los actores. Bajo este escenario, se postula un marco de gobernanza ambiental apoyado en el Código de Ética que legitima pasar de la intención a la acción.

Bajo este encuadre, la intervención se diseña como ajuste de los denominados puntos de apalancamiento del sistema según los postulados de Meadows (1999), tales como reglas, flujos de información y condiciones de acceso, para reordenar el comportamiento global del campus, integrando seguimiento por indicadores y reglas de ajuste semestral para evitar retrocesos cuando disminuye la presión comunicacional inicial.

- Propuesta operativa semestral

La propuesta que se presenta a continuación no constituye una campaña de sensibilización, sino un dispositivo de intervención educativo estructurado en ciclos semestrales verificables, donde cada componente opera como palanca de aprendizaje y cambio institucional simultáneo. En consecuencia, se demanda un plan semestral, de 16 semanas, con diseño instruccional explícito para reducir progresivamente la usabilidad de contenedores fabricados en EPS en el campus de la UTN. Se apoya en el diagnóstico determinado por los promedios ahora medidos de las variables AI, PR, AE, PU y DC en cada facultad de la UTN, según base de datos institucional previa existente que registra respuestas a ítems que conforman a un instrumento de medición ya aplicado por Mafla-Herrera et al. (2026). También se apoya en los señalamientos mencionados por Milfont & Duckitt (2010), en relación con lo de la brecha actitud-conducta. Desde tales referentes, se asume que la mera sensibilización es insuficiente si no se intervienen las condiciones materiales.

El objetivo general de tal propuesta es disminuir el uso de envases fabricados en EPS fortaleciendo simultáneamente la conciencia ambiental responsable mediante un proceso educativo sistemático.

Los objetivos de aprendizaje específicos de la propuesta establecen que los estudiantes: (a) comprendan los riesgos de la usabilidad de recipientes elaborados en EPS cuando consumen sus alimentos en el campus, evaluando alternativas con evidencia científica [Cognitivo];

(b) desarrollen sensibilidad ambiental contextualizada mediante experiencias situadas que conecten el uso personal de envases de alimentos elaborados con EPS y los impactos observables [Afectivo-Valorativo]; y (c) adopten prácticas verificables de reducción de uso de envases elaborados en EPS, demostrando transferencia del aprendizaje a conductas cotidianas, lo cual consolida la competencia procedimental [Conductual], descrita por Ambrose et al. (2010).

El enfoque operativo se organiza en tres momentos: preparación con línea de base y acuerdos, ejecución con sustitución y activaciones formativas, y cierre con medición de resultados de aprendizaje e informe para ajustes.

Momentos y estrategias de aprendizaje experiencial

En la fase operativa, se contempla que en el mes 1 se actualiza la línea de base y se mapean puntos críticos. En los meses 2-3 se ejecutan las secuencias didácticas y se avanza en la reducción del uso de contenedores elaborados en EPS en puntos de venta de alimentos. En el mes 4, se realiza la medición final de los promedios de las variables psicosociales ya mencionadas para evaluar la ganancia en aprendizaje en el semestre.

Para sostener el cambio, se propone incorporar el caso del EPS como eje formativo transversal y la operacionalización se sugiere por facultades, incorporando, al menos, una actividad evaluable o microproyecto que conecte el contenido disciplinar con decisiones de consumo.

En coherencia con el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb (2015), las actividades formativas deben activar ciclos completos de aprendizaje donde se contemplen:

1. Talleres de Alfabetización Ambiental (Observación Reflexiva): Espacios para analizar críticamente el ciclo de vida del EPS y la migración de compuestos, con la meta de elevar la percepción de riesgo (PR) y el acceso a información (AI).
2. Jornadas de Campo y Mapeo (Experiencia Concreta): Actividades donde los estudiantes auditen flujos de residuos en el campus, confrontando directamente la realidad del descarte masivo para generar disonancia cognitiva y motivación de cambio.
3. Proyectos de Solución Aplicada (Experimentación Activa): Desafíos por facultad donde los estudiantes proponen y testean alternativas, validando un control conductual percibido que les permita convertirse en agentes activos de la solución, en concordancia con las ideas de Ajzen (1991).

La comunicación institucional debe integrarse como andamiaje de apoyo, priorizando evidencia local y voz distribuida. En este sentido, la arquitectura operativa

también debe contemplar la incorporación de mensajería segmentada que puede distribuirse mediante medios como WhatsApp por carreras/cursos, infografías, minicuentas y piezas comunicacionales tipo cápsulas informativas y videos institucionales breves organizados por episodios.

Como regla operativa, los mensajes se calendarizan y se dirigen a grupos específicos para mantener su pertinencia, evitar la saturación informativa y asegurar la continuidad a lo largo del semestre. De este modo, se visibilizan y refuerzan los logros colectivos, consolidando la reducción del uso de envases construidos en EPS y la adopción creciente de materiales sostenibles como una norma social compartida en la comunidad universitaria.

Igualmente, se hace necesario profundizar la vinculación con la comunidad y el establecimiento de alianzas, de manera que la eliminación progresiva del EPS se proyecte más allá del campus mediante acciones de extensión coordinadas con carreras y colectivos estudiantiles, de modo que la formación y la práctica institucional dialoguen con las zonas de influencia de la UTN y consoliden corresponsabilidad ambiental en el territorio, mediante actividades como charlas, conversatorios en áreas de influencia sobre reducción de plásticos de un solo uso y separación de residuos, talleres de promotores comunitarios en residuos y cuidado del agua. En todo caso, impera sostener coordinaciones con las instancias gubernamentales y con los recicladores organizados, a fin de consolidar a la UTN como referente de transición hacia un campus libre de EPS.

Al cierre de cada semestre, se deben realizar seguimientos periódicos que integren medición psicosocial, verificación operativa e informe de ajustes para el siguiente ciclo, según aplicación de la misma encuesta para comparar resultados intersemestrales y mantener un registro histórico consistente de resultados de las variables medidas y evaluar los avances, agregando, también, una observación sistemática respecto a la cantidad de envases EPS, y alternativos, usados y vertidos.

CONCLUSIONES

El uso persistente de envases elaborados en EPS en el campus universitario analizado se configura como un problema que trasciende la gestión de residuos, pues compromete la inocuidad alimentaria, incrementa presiones ambientales y refuerza rutinas de consumo que tienden a reproducirse por conveniencia, bajo costo y disponibilidad. En este escenario, la universidad no solo actúa como espacio de consumo, sino como institución formadora obligada a alinear su vida cotidiana con una ética

ambiental operativa, en la que la sostenibilidad deje de ser un enunciado general y se convierta en criterio organizado, medible y verificable de decisión.

Los resultados medidos en las variables psicosociales muestran una paradoja institucional, pues, el estudiante manifiesta una disposición al cambio cercana a valores altos, mientras que el acceso a la información y las prácticas de uso se mantienen en niveles bajos y la actitud ecológica se sitúa en un rango medio. Este perfil expresa una brecha actitudconducta que valida, en este contexto, la necesidad sostenerse en condiciones estructurales que permitan convertir las intenciones declaradas en conductas sostenidas. La evidencia sugiere, por tanto, una comunidad con apertura a la transición, pero que requiere un marco de gobernanza que reorganice reglas, flujos de información y oferta de recipientes para fortalecer el control conductual percibido.

Frente a esta situación, la propuesta de gobernanza ambiental presentada se concibe como un dispositivo transversal de sustitución progresiva del EPS que integra política institucional, criterios de compra, gestión integral de residuos y programas educativos de carácter sistemático. Su implementación semestral, apoyada en el sistema de semaforización y en el seguimiento por facultades, permite identificar focos prioritarios, ajustar estrategias y evitar que las acciones se reduzcan a campañas episódicas. En esta perspectiva, la conciencia ambiental responsable se entiende como un proceso formativo y práctico que requiere modificar el entorno de decisión para que la intención de cambio se traduzca en prácticas observables, coherentes con la misión universitaria y con la protección efectiva de la salud y de los ecosistemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, H., Abidin, S. A., & Quah, W. B. (2024). Eco-consciousness in action: student perspectives on sustainable packaging. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 14(7), 473–485. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v14-i7/21886>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ambrose, S. A., Bridges, M. W., DiPietro, M., Lovett, M. C., & Norman, M. K. (2010). *How learning works: Seven research-based principles for smart teaching*. Jossey-Bass/Wiley. <https://firstliteracy.org/wp-content/uploads/2015/07/How-Learning-Works.pdf>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Colombo, S. L., Chiarella, S. G., Lefrançois, C., Fradin, J., Simone, L., & Raffone, A. (2023). Probing pro-environmental behaviour: A systematic review on its relationship with executive functions and self-regulation processes. *Journal of Environmental Psychology*, 92, 102153. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102153>
- D'Attoma, I., & Ieva, M. (2024). A new composite index to assess environmental consciousness using survey data and big data: Empirical evidence from European consumers. *Socio-Economic Planning Sciences*, 95, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.102038>
- Environmental Protection Agency. (2025). Advancing sustainable materials management: 2025 facts and figures. U.S. <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/advancing-sustainable-materials-management>
- Fitriasari, E. I., Akhtar, M. S., Hwang, D. W., & Liu, J. J. (2025). Circular economy of expanded polystyrene waste: Technoeconomic and life cycle assessments of chemical recycling processes. *Journal of Cleaner Production*, 503, 145416. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145416>
- Geels, F. W. (2019). Socio-technical transitions to sustainability: A review of criticisms and elaborations of the Multi-Level perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39, 187–201. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.06.009>
- Huang, R. (2023). A corpus-assisted discourse study of Chinese university students' perceptions of sustainability. *Frontiers in Psychology*, 14, 1124909. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1124909>
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education. https://books.google.co.ve/books/about/Experiential_Learning.html?hl=id&id=o6Df-BQAAQBAJ&redir_esc=y
- Leal Filho, W., Barbir, J., Nguyen, N. H., & Saborowski, R. (Eds.). (2025). *Innovative approaches to handle plastic waste and foster bio-based plastics production*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-84959-6>
- Lorenz, E. N. (2005). Designing chaotic systems. In H. A. Dijkstra (Ed.), *Nonlinear dynamics in geosciences* (pp. 1574–1587). Springer. <https://doi.org/10.1175/JAS3430.1>
- Lozano, R., Barreiro-Gen, M., Lozano, F. J., & Sammalisto, K. (2019). Teaching sustainability in European higher education institutions: Assessing the connections between competences and pedagogical approaches. *Sustainability*, 11(6), 1602. <https://doi.org/10.3390/su11061602>
- Mafla-Herrera, L., Samaniego-Pineda, H., Luna-Posso, S., & Mafla-Herrera, C. A. (2026). Factores predictivos frente a la disposición al cambio de uso de envases de poliestireno [Manuscrito aprobado en Revista Universidad y Sociedad].

Mafla-Herrería, L., Trujillo, C., Samaniego, H., & Mafla, A. (2025). Campus limpio, futuro verde libre del consumo de envases de poliestireno: Gobernanza hídrica en la UTN [Ponencia]. VII Seminario Científico Internacional ConCiencia: Agua y Productividad Sostenible, Ibarra, Ecuador.

Martínez-Padrón, O. J.; De Tejada-Lagonell, M. D. y García-González, M. S. (2022). Resilience in Mathematics Learners. *Revista Educare*, 26(2), 1-20. <https://doi.org/10.15359/ree.26-2.25>

Meadows, D. H. (1999). *Leverage points: Places to intervene in a system*. The Sustainability Institute. <http://donellameadows.org/archives/leverage-points-places-to-intervene-in-a-system/>

Milfont, T. L., & Duckitt, J. (2010). The environmental attitudes inventory: A valid and reliable measure to assess the structure of environmental attitudes. *Journal of Environmental Psychology*, 30(1), 80–94. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.09.001>

Pilapitiya, P. G. C. N. T., & Ratnayake, A. S. (2024). The world of plastic waste: A review. *Cleaner Materials*, 11, 100220. <https://doi.org/10.1016/j.clema.2024.100220>

Polruang, S., Asokbunyarat, V., Bouthong, P., Rizqa, F., & Somprasong, A. (2025). Simulated environmental weathering of expanded polystyrene foam and polypropylene under UV and wave agitation. *Scientific Reports*, 15, 38649. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-22367-7>

Seref, N., & Cufaoğlu, G. (2025). Food packaging and chemical migration: A food safety perspective. *Journal of Food Science*, 90(5), e70265. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.70265>

Turan, D., Keukens, B. M., & Schifferstein, H. N. J. (2024). Food packaging technology considerations for designers: Attending to food, consumer, manufacture, and environmental issues. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23(6), e70058. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70058>

Universidad Técnica del Norte. (2012). Código de Ética. <https://legislacion.utn.edu.ec/wp-content/uploads/2017/12/35.-CODIGO-DE-ETICA-UTN.pdf>

Upham, P., Kaufman, S., Bögel, P. M., & Raven, R. (2025). Behaviours and practices in socio-technical systems and sustainability transitions: editorial to the virtual special issue. *Journal of Cleaner Production*, 511, Article 145674. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145674>

Velempini, K. (2025). Assessing the role of environmental education practices towards the attainment of the 2030 sustainable development goals. *Sustainability*, 17(4), 2913. <https://doi.org/10.3390/su17042913>

Versino, F., Ortega, F., Monroy, Y., Rivero, S., López, O., García, M. (2023). Sustainable and bio-based food packaging. A review on past and current design innovations. *Foods*. 12(5):1057. <https://doi.org/10.3390/foods12051057>

Wut, T. M., Lee, D., & Lee, S. W. (2023). Does attitude or intention affect behavior in sustainable tourism? A review and research agenda. *Sustainability*, 15(19), 14076. <https://doi.org/10.3390/su151914076>

Yeung, C. W. S., Teo, J. Y. Q., Loh, X. J., & Lim, J. Y. C. (2021). Polyolefins and polystyrene as chemical resources for a sustainable future: Challenges, advances, and prospects. *ACS Materials Letters*, 3(12), 1660–1676. <https://doi.org/10.1021/acsmaterialslett.1c00490>

Zsóka, Á., Szerényi, Z. M., Széchy, A., & Kocsis, T. (2013). Greening due to environmental education? Environmental knowledge, attitudes, consumer behavior and everyday pro-environmental activities of Hungarian high school and university students. *Journal of Cleaner Production*, 48, 126–138. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.030>

CONFLICTO DE INTERESES:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Autor	Roles
Laura I. Mafla-Herrería	Administración del proyecto, Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de financiación, Investigación, Metodología, Recursos, Supervisión, Validación, Visualización, Escritura, Redacción.
Carmen Amelia Trujillo	Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Visualización, Escritura, Redacción.
Cesar A. Mafla-Herrería	Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Escritura, Redacción.
Henry P. Samaniego-Pineda	Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Escritura, Redacción.
Oswaldo Jesús Martínez-Padrón	Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Software, Escritura, Redacción.

La Revista Conrado publica sus artículos bajo una licencia Creative Commons: Atribución/Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

