

INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS IN THE FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES OF THE UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

Diana Milagro Miranda Ynga

Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Tumbes, Peru
dmirandayt@hotmail.com
dmiranday@untumbes.edu.pe

Resumen: *El propósito del estudio es el diagnóstico de un modelo de indicadores de desarrollo sostenible en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, evidenciando el estado de sus dimensiones institucional, social y ambiental. Para lograr una adecuada evaluación de dichos indicadores, se aplicó un diseño descriptivo transeccional, utilizando la encuesta, la observación, el muestreo y el análisis de información. Se obtuvo mediano cumplimiento del modelo multidimensional de indicadores de desarrollo sostenible, entre los alumnos, egresados, docentes, planes de estudio, programas de extensión universitaria, proyectos de investigación y atributos de sostenibilidad ambiental de la Facultad de Ciencias Agrarias. Esto significó, el cumplimiento solo promedio de la ambientalización curricular e investigación en sostenibilidad; que en nivel regular, alumnos y egresados están capacitados y se vinculan en la solución de problemas ambientales y en la gestión ambiental sostenible; y de mediano logro de atributos ambientales de campus universitarios sostenibles.*

Palabras clave: *sensibilización ambiental, desarrollo sostenible, educación ambiental.*

Abstract: *The purpose of the study is the diagnosis of a model of indicators of sustainable development in the Faculty of Agrarian Sciences of the Universidad Nacional de Tumbes, evidencing the current state of its institutional, social and environmental dimensions. To achieve an adequate evaluation of these indicators, a descriptive transectional design was applied, using survey, observation, sampling and analysis of information. Medium compliance of the multidimensional model of sustainable development indicators was obtained, among students, graduates, teachers, curricula, university extension programs, research projects and attributes of environmental sustainability of the Faculty of Agrarian Sciences. This meant, the only average compliance of the curricular environmentalization and sustainability research; that at regular level, students and graduates are trained and are linked in solving environmental problems and sustainable environmental management; and medium-achievement environmental attributes of sustainable university campuses.*

Words key: *environmental awareness, sustainable development, environmental education.*

Introducción

Situación problemática

Desde la década de 1970, el medioambiente se ha convertido en objeto de debate político y científico al reconocerse la gravedad de los riesgos ecológicos que amenazan al planeta. Las sociedades contemporáneas son cada vez más conscientes de la responsabilidad que tienen hacia la naturaleza.

Este escenario plantea importantes desafíos a los gobiernos y organismos reguladores, para asegurar el respeto al medio natural y a la vez buscar sintonía entre la protección medioambiental y las exigencias que plantean el crecimiento y desarrollo económico.

El desarrollo sostenible, es decir el equilibrio entre lo ecológico, lo social y lo económico, esa

garantía de que las generaciones presentes puedan satisfacer sus necesidades sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras de hacer lo propio, implica una cuestión personal, casi secreta. Nuestra actitud y nuestra conducta hacia la sostenibilidad es un asunto personal, intransferible e íntimo. Podemos engañar a todos, excepto a nosotros mismos, porque la cuestión ambiental, al fin y al cabo, es una cuestión de toma de decisiones.

En nuestro país, el inciso 22) del artículo 2° de la Constitución Política del Estado reconoce, en calidad de derecho fundamental, el atributo subjetivo de “gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo” de la vida de la persona. Asimismo, la Política de Estado N° 19: Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental, adoptada en el Marco del Acuerdo Nacional suscrito el 22 de julio de 2002, precisa el compromiso de “integrar la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales, culturales y de ordenamiento territorial, para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú”.

El desarrollo sostenible como proceso, no debe solo ser propulsado por las fuerzas del mercado y las políticas económicas sino también por un proceso educativo permanente a todos los niveles, en el que a las universidades le corresponde la alta responsabilidad de llevar adelante la investigación y la implementación de estrategias de ambientalización en su ámbito organizacional, para una gestión efectiva de sus indicadores de desarrollo sostenible.

Actualmente, se observa que la falta de información sobre sostenibilidad ambiental y la débil formación en valores de convivencia cívica, explican que nuestra población no tome conciencia que se requiere compromiso por acciones que estimulen la expansión económica a partir del bienestar social y la no degradación de los recursos naturales. Y esta característica también alcanza a los estudiantes universitarios de la Región Tumbes.

En los distintos campus de la Universidad Nacional de Tumbes, en donde se brinda formación de pregrado y posgrado a tres mil quinientos estudiantes, se observa que existen aulas y áreas verdes con residuos sólidos, a pesar del esfuerzo por aplicar la segregación de los mismos; de igual modo, se termina una sesión de clase y se pasa por alto la necesidad de apagar las luces, los equipos multimedia y los ventiladores; en cuanto al recurso hídrico, es frecuente el deterioro de las llaves e instalaciones sanitarias con el consiguiente desperdicio del agua. En el campus de la Facultad de Ciencias Agrarias, no se toman medidas para una adecuada conservación del agua para consumo humano, utilizándola para el riego de las áreas verdes, el mantenimiento del vivero forestal, el riego del laboratorio hidropónico, la limpieza del centro de producción pecuaria, entre otros.

Ante similares situaciones en diversos ámbitos universitarios, entre otras estrategias, se plantea la ambientalización curricular, el desarrollo de programas de educación ambiental, la implementación de sistemas de gestión de los indicadores ambientales y la incorporación de asignaturas o de contenidos transversales relacionados con temáticas sobre la problemática y conservación del ambiente global.

Por lo expuesto, la carencia de modelos contextualizados de indicadores de desarrollo sostenible, aplicables a la realidad de nuestra propia Universidad, constituye una problemática importante que debe resolverse a través de propuestas de indicadores que permitan establecer la línea base de situación actual para la formulación de políticas de sostenibilidad ambiental, que ayuden a superar estas deficiencias.

Justificación e importancia

En diversas reuniones internacionales sobre la problemática ambiental así como en los programas de diferentes organismos internacionales se coincide en que la educación ambiental es elemento básico en la consecución de un modelo de desarrollo sostenible, que sea respetuoso con el ambiente y garantice el disfrute futuro de los recursos.

En tal sentido, toda propuesta de educación ambiental debe incorporar los lineamientos de política, las prioridades y criterios técnico-políticos establecidos en la Constitución, la legislación ambiental y el Acuerdo Nacional y dar respuesta a la obligación de establecer instrumentos de gestión ambiental previstos en la Ley General del Ambiente. También, debe incorporar estrategias y recomendaciones de la Carta de Belgrado, para planes educativos en materia ambiental asociados al desarrollo sostenible.

Desde la perspectiva de la ambientalización curricular, la universidad debe ser un espacio

de formación integral de quienes en ella conviven, promoviendo los valores medioambientales y de sostenibilidad en sus diferentes dimensiones. En tal sentido, la Universidad Nacional de Tumbes requiere implementar una propuesta de gestión sostenible, que incluya la sostenibilidad como un eje fundamental de su estrategia impulsando iniciativas para un desarrollo sostenible en todos los ámbitos de actuación que le corresponden, para lograr condiciones de vida más saludables, un consumo más responsable y facilitar la adaptación de la institución a los nuevos escenarios.

La presente investigación tiene justificación metodológica y práctica, ya que tiene importancia relevante para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad Nacional de Tumbes, al mejorar la labor académica; asimismo, estableciendo un vínculo integral entre docente, alumno, y comunidad que propicie mejorar la calidad de los aprendizajes y un entendimiento cabal de la problemática ambiental, así como propiciando que las autoridades universitarias definan políticas medioambientales que respondan a estos desafíos.

Bases teórico-científicas

El Fondo de Población de las Naciones Unidas (1999), sostiene que en el siglo XX se han presentado cambios sin precedentes, tanto en la dinámica de la población como en el avance del desarrollo humano y que se han ampliado las oportunidades en las vidas de muchas mujeres y muchos hombres de todo el mundo, en proporciones nunca antes experimentadas en la historia. Pero que, al mismo tiempo, gran parte de la humanidad sigue atrapada en un ciclo vicioso de pobreza, enfermedad y desigualdad. El Informe Brundtland (1987), definió que “desarrollo sustentable es aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”.

Collazos (2005), precisa que el desarrollo sostenible es un concepto de mayor alcance y significado que el que corresponde al desarrollo sustentable. El desarrollo sostenible, implica un proceso de cambio global, fluido y equilibrado entre lo económico, social y ecológico, con el fin de producir bienestar general de los individuos en armonía con la protección y conservación del medioambiente y los recursos naturales. Según ello, la satisfacción de necesidades básicas deben asegurarse ineludiblemente dentro de un equilibrio con la protección del medio ambiente, lo cual será posible únicamente mediante una alianza mundial nueva y equitativa en la que participen los gobiernos, la población y la sociedad. De tal modo que el desarrollo sustentable se traduce en desarrollo sostenible.

La creciente aplicación del concepto de desarrollo sostenible en todos los ámbitos, responde a la necesidad de preservar el ambiente para asegurar el futuro de la humanidad. El término sostenible, tiene problemas de ambigüedad, lo que ha motivado que aparezcan diversas interpretaciones sobre el mismo, pero también presenta problemas de operatividad, pues faltan referencias concretas sobre cuáles son las necesidades mínimas de satisfacción universal, con qué criterios deben satisfacerse o qué garantizar a las generaciones futuras (Vega y Álvarez, 2005).

Por tanto, conceptualizamos que el desarrollo sostenible implica:

- Conjunción de esfuerzos en aspectos económicos, financieros y sociales.
- Mejora del bienestar de la población en el presente.
- Sentar las bases de mejores posibilidades para las generaciones futuras.
- Identidad con los valores y recursos regionales y nacionales.
- Iniciativa emprendedora para la generación de empresas y nuevos puestos de trabajo.

En 1992, la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que tuvo lugar en Río de Janeiro, acordó la adopción de un programa de acción a largo plazo, denominado la Agenda 21, con el objetivo de la urgente modificación de las actividades humanas de manera que sean más respetuosas con el medio ambiente. En su sección IV, capítulo 36, se señala que la educación, el aumento de la conciencia del público y la capacitación están vinculados prácticamente con todas las áreas de la Agenda 21, y aún más de cerca con las que se refieren a la satisfacción de las necesidades básicas, la creación de las estructuras necesarias, los datos y la información, la ciencia y la función que corresponde a los grupos principales. Los programas propuestos abarcan la reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible, el aumento de la conciencia del público y el fomento de la capacitación (A/CONF.151/26 (Vol. III), 1992).

Según Aznary Solís (2009), en el ámbito universitario la educación para la sostenibilidad incluye decisiones de política institucional que permitan generar los espacios necesarios para la participación democrática de los estamentos internos en la definición de las estrategias institucionales, en el fomento de normas de convivencia acordes a los objetivos y valores mencionados y el compromiso docente para la incorporación de criterios sostenibles en los procesos de formación. Por tanto, los estudiantes universitarios deben formarse en sus campos de especialización acorde con criterios y valores relacionados con la sostenibilidad; para ello, la formación universitaria debe facilitar la comprensión de la sostenibilidad, para transferir esta perspectiva en las futuras actividades profesionales de los titulados.

Los diseños curriculares deben de incluir contenidos, metodologías y prácticas que preparen en las competencias sostenibilizadoras especificadas en el perfil de los egresados. Lo cual implica la realización de trabajos que faciliten el contacto con los problemas socio-ambientales en el propio escenario en el que ocurren; estas vivencias deben de contemplar el análisis y la reflexión crítica sobre las alternativas de intervención, orientando, propiciando un desarrollo humano ambiental y socialmente sostenible (Aznar y Solís, 2009).

Artaraz (2002), señala que se han creado los indicadores de desarrollo sostenible, unos indicadores empíricos que permiten identificar en el mundo real las tendencias de determinados parámetros para poder así determinar y evaluar si nos estamos acercando hacia el desarrollo sostenible, según tres niveles de las estimaciones: sociales, económicos, medioambientales e institucionales.

Quiroga (2001), argumenta que ni el concepto de sostenibilidad, ni el de desarrollo sostenible, cuentan con un consenso global, aunque se ha desarrollado bastante la discusión sobre sus componentes. El nudo central en esta discusión es establecer qué cosa es lo que se quiere sustentar en el tiempo: la calidad de vida, la capacidad de los recursos naturales de proveer de ingreso económico, los modos de vida de los pueblos originarios, la biodiversidad, y/o la gobernabilidad. La mayoría de los expertos tiende a pensar que se trata de sustentar cómo una unidad territorial dada avanza en forma simultánea en la producción económica, la equidad social y la sostenibilidad ambiental. Entendiendo el desarrollo sostenible como un ámbito muy complejo, transversal e intersectorial, resulta obvio que objetivar o medir si nos acercamos o nos alejamos de la meta es realmente difícil.

La Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (2011) acordó un listado de atributos y variables para organizar un sistema de indicadores de sostenibilidad universitaria: los atributos ambientales (consumos y efluentes de la actividad universitaria, planificación territorial e infraestructuras y movilidad); y las características de la universidad: educativos (sensibilización, ambientalización curricular, comunicación), de investigación en sostenibilidad y ambientalización curricular y de compromiso social, político y económico. En relación a la utilidad de la huella ecológica, se considera un buen instrumento educativo, visual y comunicativo, pero excesivamente simplificador y de poca utilidad para establecer comparación de la sostenibilidad entre universidades.

Como forma de mejorar los procesos de sostenibilidad y de incorporar la sostenibilidad como un criterio más en la evaluación de la calidad universitaria, se reconoce necesario desarrollar una evaluación de los procesos de sostenibilidad universitaria. Se debe entender la evaluación como un sistema de análisis de la información, que lleve a conclusiones a tener en cuenta en la toma de decisiones por parte de los equipos directivos de las universidades y en base a un modelo de indicadores de desarrollo sostenible propuestos para tal fin.

En tal sentido, resulta pertinente definir tres dimensiones del desarrollo sostenible universitario:

1. Dimensión institucional: Aquella que permite generar instancias de coordinación entre las políticas educativas y de investigación, e impulsar el fomento de la sensibilización entre la comunidad universitaria para establecer una relación entre educación e investigación para la sostenibilidad (Universidad de Valencia, 2016). No habrá desarrollo sostenible sin organizaciones de desarrollo sostenibles (Santamaría, 2017).

2. Dimensión social: Aquella que hace referencia al impacto social de la Universidad y de sus actividades, tanto en el ámbito interno como externo, y a la adopción de medidas de compromiso social y participación (Universidad de Valencia, 2016). Pues para enfrentar los retos

del presente, y en especial los del futuro, se hace necesario disponer de una población instruida y sana; por ello, es particularmente relevante que los jóvenes estudiantes conozcan el alcance real del término desarrollo sostenible, y la importancia implícita en el mismo para la vida de las próximas generaciones (GÓMEZ, 2016).

3. Dimensión ambiental: Representa la búsqueda, dentro de la institución universitaria, de minimizar el impacto negativo sobre el medio ambiente, al mismo tiempo que se satisfacen los requerimientos de la comunidad universitaria por lograr un campus sostenible y saludable (Universidad de Valencia, 2016). La sostenibilidad en términos ecológicos supone que la economía sea circular, que se produzca un cierre de los ciclos, tratando de imitar a la naturaleza; es decir, hay que diseñar sistemas productivos que sean capaces de utilizar únicamente recursos y energías renovables, y no producir residuos (ARTARAZ, 2002).

Según Cárdenas (2014), para comprender el importante papel de las universidades en la gestión ambiental peruana y la construcción de ciudadanía respetuosa del ambiente, es preciso tener presente que estas instituciones no solo investigan, también forman, se involucran en la solución de los problemas de la sociedad, desarrollan conciencia social, construye ciudadanía, y son ejemplo de prácticas. Considerar aquello es clave para justificar la importancia de incorporar la perspectiva ambiental en todas sus funciones sustantivas. Y que en general, en las universidades peruanas el nivel de incorporación de la dimensión ambiental o ambientalización es de moderada a baja.

MÉTODO

Diseño de investigación

Se aplicó un diseño descriptivo transeccional (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), utilizando la encuesta, la observación, el muestreo y el análisis de información para el análisis del estado de los indicadores del desarrollo sostenible en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes.

Asimismo, se utilizó el método mixto, cualitativo y cuantitativo; cualitativo, porque se ha orientado al estudio de los significados de las acciones humanas frente a la problemática ambiental (Almeida, 2004); y cuantitativo porque se centró en aspectos observables y susceptibles de cuantificación de los indicadores de desarrollo sostenible, para determinar las medidas de resumen estadísticas de los indicadores (Hernández et al., 2014).

Este conjunto de dimensiones, subdimensiones e indicadores del desarrollo sostenible, se describen en la siguiente tabla de operacionalización de la variable estudiada.

Tabla 1: Operacionalización de los indicadores de desarrollo sostenible.

Dimensiones	Indicadores	Escala
Institucional	Proyectos de investigación relacionados con el desarrollo sostenible	Cuantitativa
	Número de programas de sensibilización ambiental	Cuantitativa
	Asignaturas que guardan relación con la Educación Ambiental	Cuantitativa
Social	Porcentaje de graduandos capacitados en desarrollo sostenible	Cuantitativa
	Porcentaje de estudiantes interesados en el medio ambiente	Cuantitativa
	Porcentaje de estudiantes que requieren la E. A. en su formación	Cuantitativa
	Participación de los estudiantes en organizaciones proambientales	Cuantitativa
	Organizaciones estudiantiles que se ocupan de temas ambientales	Cuantitativa
Ambiental	Residuos sólidos generados	Cuantitativa
	Calidad del aire	Ordinal
	Calidad del agua	Ordinal
	Contaminación de las aguas residuales	Ordinal

Fuente: elaboración propia

Participantes

La población bajo estudio está conformada por 744 alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, matriculados en el semestre académico 2015-II en sus cinco escuelas profesionales, agrupados en aulas según especialidades y ciclos de estudio. La muestra del estudio, seleccionada por su accesibilidad para el investigador, la constituyeron 27 estudiantes del último ciclo (egresantes) de tres escuelas profesionales.

Técnicas de recolección de datos

Como primera técnica de recolección de datos, se aplicó una encuesta a egresantes de la Facultad de Ciencias Agrarias, específicamente para evaluar los indicadores de la dimensión social. Antes de aplicar el cuestionario, se realizó una prueba de validez y confiabilidad del instrumento a una muestra piloto de estudiantes. Siguiendo a Mejía (2000), la calidad del instrumento se evaluó a través del grado de dificultad y el índice de discriminación de cada ítem; para el instrumento en su conjunto, se determinó el grado de dificultad, el índice de discriminación y el coeficiente de confiabilidad de la prueba.

Otras técnicas aplicadas fueron la observación, mediante el uso de fichas y el análisis de contenidos, para la evaluación de los indicadores de la dimensión institucional del desarrollo sostenible. Las restantes dos dimensiones del desarrollo sostenible, se utilizaron técnicas de muestreo, medición y análisis específicos para cada aspecto ambiental considerado.

Procedimiento

La evaluación de los tres indicadores de la dimensión institucional, requirió identificar las fuentes de información y los procedimientos de medición para cada indicador.

1. Para los proyectos de investigación relacionados con el desarrollo sostenible, se analizó la producción científica en ciencia aplicada desarrollada durante los últimos cuatro años, desarrollada por docentes y egresados de la Facultad de Ciencias Agrarias, basándose en los registros del repositorio del Instituto de Investigación.

2. Para el número de programas de sensibilización ambiental, se identificaron los proyectos de extensión social ejecutados por los docentes y los programas estudiantiles que ejecutaron los grupos ambientales de la Universidad; en ambos casos, el registro y supervisión de estos estuvo a cargo de la Oficina General de Extensión Cultural y Proyección Social.

3. Para las asignaturas que guardan relación directa con la Educación Ambiental, se analizaron los planes de estudio de las escuelas profesionales de la Facultad, identificando las asignaturas cuyo contenido o propósito fuera educar o concientizar a la ciudadanía para el desarrollo sostenible. Luego, se calculó el porcentaje que estas representaban sobre el número total de asignaturas programadas, obligatorias y electivas, en los planes de estudio.

Para evaluar la dimensión social, se aplicó el instrumento de diez preguntas, que evalúa los cinco indicadores mediante una escala de Likert fijada con una puntuación de 0 a 4, de menor a mayor grado de su cumplimiento. Luego se promediaron los puntajes obtenidos por los indicadores, dividiendo dicho promedio entre el puntaje máximo de la escala (4 puntos), procediendo con dicho resultado a establecer la valoración de la mencionada dimensión.

Para los cuatro indicadores de la dimensión ambiental, se requirió de muestreos y análisis específicos de laboratorio realizados por organismos competentes. Estas mediciones se complementaron con datos obtenidos de investigaciones recientes realizadas en contextos similares o muy cercanos a la realidad universitaria.

1. Para los residuos sólidos generados, se obtuvieron muestras representativas de los residuos o fracción de residuos generados, mediante análisis por cuarteo y en puntos elegidos aleatoriamente de la Ciudad Universitaria. Luego, se determinó la generación per cápita diaria, la fracción de materia orgánica presente y el porcentaje de residuos que son reciclables; este último valor se estableció como representativo del logro o cumplimiento del indicador.

2. Para la calidad del aire, se consideraron los contaminantes de mayor relevancia tales como dióxido de azufre en 24 horas, dióxido de nitrógeno cada hora, material particulado menor a 10 y a 2,5 micras. Cada parámetro medido se comparó con el ECA vigente y se calculó, en relación

indirecta, el porcentaje de su cumplimiento ambientalmente deseable.

3. Para la calidad del agua, se tomaron muestras a las distintas fuentes de abastecen de agua potable a la Facultad, evaluando su turbiedad, conductividad, pH y alcalinidad (cálcica, magnésica y total). Cada parámetro medido, se le compara con el LMP vigente y se calculó, en relación indirecta, el porcentaje de su cumplimiento ambientalmente deseable.

4. Para la contaminación de las aguas residuales, se obtuvieron muestras seriadas a la salida de la tubería de efluentes crudos de la Facultad, midiendo pH, temperatura, potencial de óxido reducción, conductividad eléctrica, salinidad, sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, nitratos, nitritos, fosfatos, coliformes totales y coliformes termotolerantes. Cada parámetro medido, se le compara con el LMP vigente y se calcula, en relación indirecta, el porcentaje de su cumplimiento ambientalmente deseable.

Resultados

Indicadores de la dimensión institucional del desarrollo sostenible

Esta dimensión se evaluó a través de tres indicadores. El primero de ellos ha sido el número de proyectos de investigación relacionados con el desarrollo sostenible. Según los registros del Instituto de Investigación de la Universidad Nacional de Tumbes, a nivel de los docentes la producción científica del 2013 al 2016 fue de 28 proyectos en ciencia aplicada; y entre los egresados, se tuvieron 22 tesis ejecutadas, del 2014 al 2016. En resumen, de las 39 investigaciones realizadas por docentes y alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias, entre 2013 y 2016, 30 de ellas (76,9%) estuvieron relacionadas con temas del desarrollo sostenible.

Tabla 2: Proyectos de investigación desarrolladas en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, 2013-2016.

Autores	2013		2014		2015		2016	
	Desarrollo sostenible	Total	Desarrollo sostenible	Total	Desarrollo sostenible	Total	Desarrollo sostenible	Total
Docentes	1	1	6	6	5	6	4	4
Alumnos	s.d.	s.d.	3	5	8	14	3	3
TOTAL	1	1	9	11	13	20	7	7
Porcentaje	100%		82%		65%		100%	

Fuente: Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

El segundo de los indicadores de la dimensión institucional es el número de programas de sensibilización ambiental que realizaron los docentes universitarios.

Tabla 3: Informes de proyectos y actividades de extensión universitaria docente en la Universidad Nacional de Tumbes, 2014-2016.

Facultades	2014	2015	2016	Total	Porcentaje
Ciencias de la Salud	10	09	09	28	50,00%
Ciencias Agrarias	01	--	02	03	5,36%
Ciencias Económicas	01	01	02	04	7,14%
Derecho y Ciencia Política	09	06	--	15	26,79%
Ciencias Sociales	05	01	--	06	10,71%
TOTAL	26	17	13	56	100%

Fuente: Oficina General de Extensión Cultural y Proyección Social (OGECPS).

Durante el periodo 2014-2016, los proyectos de extensión ejecutados por docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias y que se orientan al desarrollo de la sensibilización ambiental

representan solo el 5,36% del total de cincuenta y seis informes de ejecución.

Respecto a los programas de sensibilización ambiental que desarrollaron los estudiantes, encontramos que existían cuatro grupos ambientalistas, los mismos que fueron creados antes del 2013 y registran actividades en la OGEPCS desde el año 2006.

Tabla 4: Informes de proyectos y actividades de extensión universitaria estudiantil en la Universidad Nacional de Tumbes, 2014-2016.

GRUPOS	CREACIÓN	ACTIVIDADES	ALUMNOS	VIGENCIA
Alternativa Ecológica Tumbesina ALECOT		Limpieza y reforestación	Facultad de Ciencias Agrarias	2006-2012
Ecológico GÉNESIS	RR N° 180-1998/UNT-R	Celebración del día mundial del ambiente	Todas las Facultades	2006-2012
Ecológico ECOAGRO	RR N° 557-2005/UNT-R	Charlas Talleres Cursos	Facultad de Ciencias Agrarias	2006-2013
Club Entomológico	RCU N° 368-2003/UNT-CU	Otras actividades	Facultad de Ciencias Agrarias	2006-2012

Fuente: Oficina General de Extensión Cultural y Proyección Social (OGEPCS).

El tercer indicador, es el porcentaje de asignaturas que guardan relación directa con la educación ambiental. De 290 asignaturas obligatorias y 63 electivas programadas en los planes de las cinco escuelas, se identificaron 60 asignaturas obligatorias (20,7% del total) y 16 electivas (25,4% del total) que tienen vinculación con la educación ambiental.

Tabla 5: Asignaturas que guardan relación con la educación ambiental vigentes en los planes de estudios de la Facultad de Ciencias Agrarias, 2016.

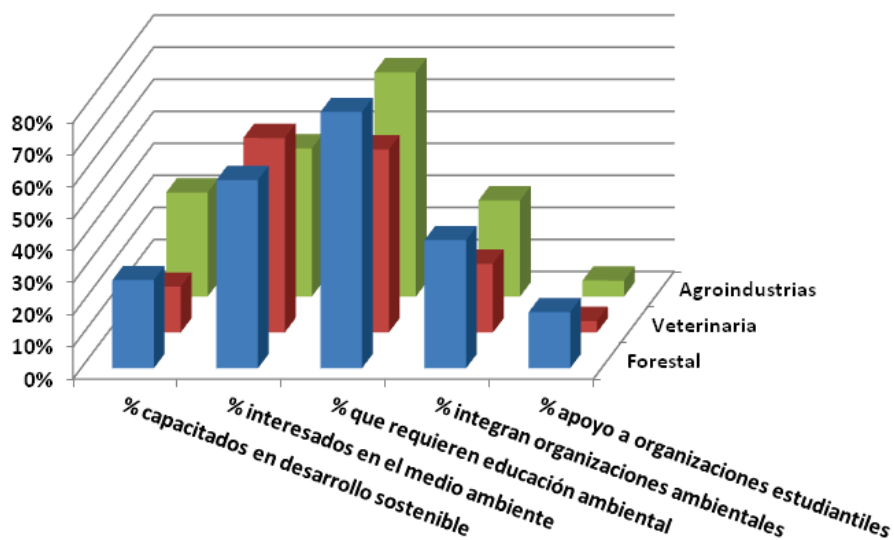
Escuelas profesionales	Asignaturas vinculadas con la educación ambiental		Total asignaturas programadas en el plan de estudios	
	Obligatorias	Electivas	Obligatorias	Electivas
Ing. Forestal y M.A.	24	03	59	05
Ingeniería Agrícola	10	02	58	08
Agronomía	08	05	59	30
Agroindustrias	11	02	55	08
Med. Veterinaria	07	04	59	12
TOTALES	60	16	290	63

Fuente: elaboración propia

Indicadores de la dimensión social del desarrollo sostenible.

Esta dimensión fue evaluada a través de cinco indicadores. Para el primero de estos, el 25,9% de los 27 graduandos encuestados han participado en un número adecuado de eventos de capacitación sobre desarrollo sostenible; en el segundo indicador, el 54,6% de graduandos consideran de alta importancia y reflexionan con suficiente frecuencia sobre la problemática ambiental global; en el tercer indicador, el 70,4% de los graduandos consideran necesario se dicte al menos una asignatura relacionada con la Educación Ambiental por ciclo; en el cuarto indicador, el 31,5% de graduandos participan en al menos una organización proambiental; y finalmente en el quinto indicador, solo el 9,3% de graduandos conocen de la existencia de al menos una organización estudiantil que se ocupa de temas ambientales en la Universidad.

Figura 1: Cumplimiento por escuela de los indicadores de la dimensión social.



Indicadores de la dimensión ambiental del desarrollo sostenible.

Esta última dimensión, fue evaluada a través de cuatro indicadores. Para el primero de ellos, residuos sólidos generados, se ha tomado como fuente de información el estudio sobre la gestión de los residuos sólidos generados en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Tumbes. Según Carrillo (2016), en las 14 hectáreas de la Ciudad Universitaria se reciben diariamente a 1 140 personas; considerando que en promedio se producían 47,13 Kg diarios de basura, tendríamos un per cápita de 41,34 g/persona/día de basura, que es 7,5 veces menor que el per cápita promedio de la Región Tumbes (310 g/persona/día), concluyendo que se trata de un ámbito relativamente limpio y con reducida producción de residuos sólidos. Analizando la composición de los residuos sólidos generados, el 77,53% de la basura producida en la Ciudad Universitaria era reciclable o reusable, compuesta principalmente por cartón, papel, vidrio, latas, materia orgánica y plásticos.

Tabla 6: Composición y peso promedio diario de los residuos sólidos generado en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Tumbes, 2015.

Composición	Peso promedio diario (Kg/día)	% Ciudad Universitaria	% distrito capital Tumbes
Materia orgánica	16,034	34,02%	59,06%
Plástico	10,330	21,92%	6,34%
Papel	4,979	10,56%	2,33%
Residuos higiénicos	3,874	8,22%	2,33%
Cartón	3,406	7,23%	11,12%
Vidrio	2,145	4,55%	1,64%
Residuos peligrosos	1,220	2,59%	1,86%
Telas	0,130	0,28%	1,17%
Otros	5,015	10,64%	14,15%
Totales	47,133	100%	100%

Fuente: Carrillo (2016).

El segundo indicador, calidad de aire, se evaluó a través de la información proporcionada por los miembros del Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire de Tumbes y el monitoreo de calidad del aire realizado en la ciudad de Tumbes el año 2013. Para realizar la

estimación de contaminantes de las fuentes fijas se analizó la carga contaminante en base a material particulado (PM), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO) y compuestos orgánicos volátiles (COV).

Tabla 7: Carga de contaminantes del aire en la ciudad de Tumbes, 2013.

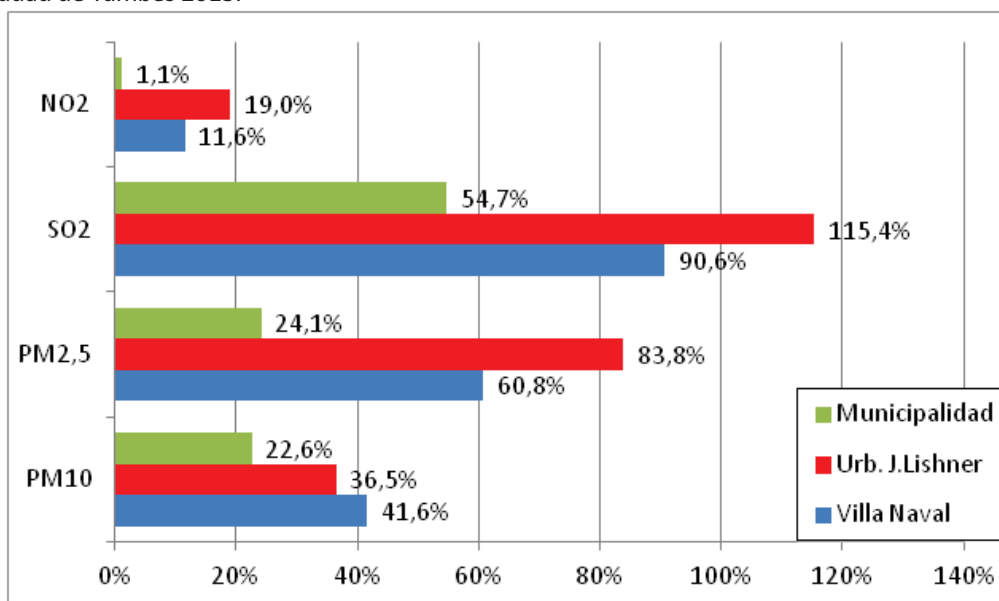
Fuentes	Carga de contaminantes (t/año)				
	PM	SO ₂	NO _x	CO	COV
Panadería	27	0,4	2,5	254	83
Pollería	35	0,5	3,2	323	106
Grifos	--	--	--	--	8
Agricultura	117	--	--	5 415	840
Móviles	50	1,8	139,1	4 153	2 613
TOTAL	229	2,7	144,8	10 145	3 650

Fuente: GT-GESTA Zonal de Aire de Tumbes (2015).

En diciembre del 2013, un nuevo monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Tumbes, evaluó dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), material particulado menor a 10 micras (PM₁₀) y material particulado menor a 2,5 micras (PM_{2,5}). Las mediciones diarias de las tres estaciones de monitoreo, se compararon con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire (ECA) fijados por D.S. N° 003-2008-MINAM. En los resultados del PM₁₀ las mediciones fueron inferiores al ECA (150 µg/m³, en 24 horas), observándose ligeras variaciones a lo largo del día. El comportamiento del PM_{2,5} fue similar al de PM₁₀, sin variación notable y con sus valores bajo el ECA vigente (25 µg/m³, en 24 horas); los valores más altos corresponden a la estación cercana a la avenida más transitadas de la ciudad.

La mayor concentración del SO₂ también se presentó en dicha estación de monitoreo, sobrepasando ligeramente el ECA vigente (20 µg/m³) solo en este punto; también allí se obtuvieron los valores más altos de NO₂, pero sin alcanzar el valor del ECA (200 µg/m³).

Figura 2: Comparación de parámetros de calidad del aire con ECA vigente por punto de muestreo, ciudad de Tumbes 2013.



El tercer indicador, calidad del agua, se evaluó mediante muestras de 500 ml tomadas en el grifo de abastecimiento de la red pública y en la tubería de succión del pozo tubular de la Facultad

de Ciencias Agrarias, evaluando turbiedad, conductividad, pH y alcalinidad total. La calidad del agua se evaluó a partir de los límites máximos permisibles (LMP) que señala el Reglamento de la calidad de agua para consumo humano (D.S. 031-2010-SA).

El principal impacto de la alta turbidez es estético; en el pozo tubular se obtuvo 0,89 unidades nefelométricas de turbidez (UNT) y 1,92 UNT en la muestra de la red pública.

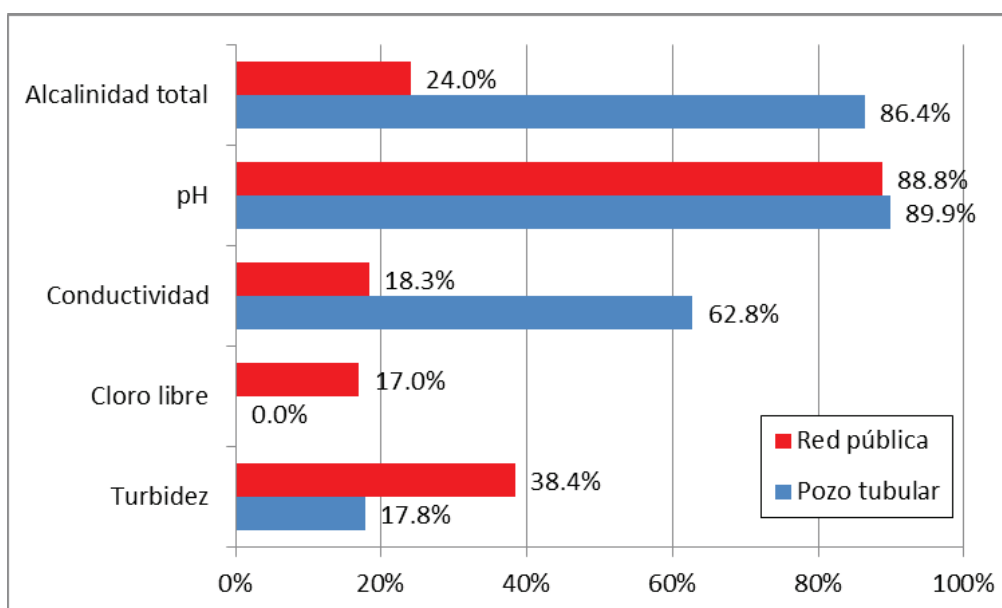
Tabla 8: Informe del análisis físico-químico de las muestras de agua tomadas de la Facultad de Ciencias Agrarias, 2015.

Parámetros	Unidad	LMP	Pozo tubular	Red pública
Turbidez	UNT	5	0,89	1,92
Cloro libre	Ppm	0,5 – 5	---	0,85
Conductividad	μS/cm	1 500	942	275
Ph		6,5 – 8,5	7,64	7,55
Alcalinidad total	mg CaCO ₃ /L	250	216	60

Fuente: Aguas de Tumbes.

Ambas mediciones de turbidez se encuentran bajo el LMP de la legislación peruana; pero la muestra de la red pública supera lo recomendado por la OMS (1 NTU). La muestra del pozo tubular no poseía cloro, mientras que la de la red pública (0,85 ppm) estaba dentro de los límites permisibles. La conductividad está directamente vinculada con la cantidad de sólidos totales disueltos; el valor en el agua del pozo (942 μS/cm) es muy superior al de la red pública (275 μS/cm), aunque ambos valores están por debajo del LMP. El valor del pH debe estar entre 6,5 a 8,5. En ambas muestras se obtuvo un valor que estaba en el rango permisible, algo superiores al neutro (7,0), ligeramente alcalinas. La alcalinidad total de 216 mg/L del agua del pozo es más alta que la red pública (60 mg/L), probablemente por su mayor concentración de sólidos totales; aunque ambos valores estuvieron por debajo del LMP.

Figura 3: Comparación de parámetros de calidad del agua con LMP por punto de muestreo, Facultad de Ciencias Agrarias 2015.



El último indicador, contaminación de las aguas residuales, se evaluó con muestras tomadas a la salida de la tubería de efluentes crudos de la Facultad de Ciencias Agrarias que se vierten en un dren agrícola, midiendo parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para evaluarlos contra los límites máximos permisibles (LMP) de agua residual doméstica o urbana establecidos por el D.S. 003-2010-MINAM.

El primer parámetro, la temperatura del agua residual, no superó el LMP de 35°C en las cuatro repeticiones sobre las que se realizaron pruebas de laboratorio cada 24 horas; el valor se mantuvo muy estable, incrementando ligeramente de 27°C a 27,8°C tras 4 días. El pH sufrió variación de 6,5 inicialmente a 6,04 a las 24 horas, regresando casi al valor inicial tras 2 y 4 días. La muestra que se evaluó a las 24 horas está por debajo del límite inferior del LMP (6,5 - 8,5) lo que indicó alto grado de acidez como consecuencia de los procesos metabólicos microbianos; sin embargo, se obtienen valores muy cercanos al LMP inferior en las muestras evaluadas a las 48 y 96 horas, como consecuencia de la reducción de la acción microbiana.

Tabla 9: Variación de calidad fisicoquímica y microbiológica de aguas residuales de la Facultad de Ciencias Agrarias, durante 96 horas, 2015.

Parámetros	Unidades	Tiempo transcurrido después del muestreo			
		0 h	24 h	48 h	96 h
Temperatura	°C	27.0	27.0	27.5	27.8
pH		6.50	6.04	6.47	6.46
Conductividad eléctrica	µS/cm	1238	1016	1559	1539
Oxígeno disuelto	mg/L	1.40	0.90	0.28	0
Sólidos disueltos totales	mg/L	638	638	764	754
Salinidad	Ppt	0.5	0.5	0.8	0.8
Nitratos	mg/L	1.75	21.50	20.75	26.76
Nitritos	mg/L	0.55	0.35	0.25	0.18
Fosfatos	mg/L	2.5	1.8	2.0	1.5
Dda. bioquímica oxígeno	mg/L	56.62	45.79	41.80	49.11
Coliformes totales	NMP/100mL	460000	390000	350000	79000
Coliformes fecales	NMP/100mL	110000	79000	22000	11000
Mohos	NMP/100mL	65	52	52	52
Levaduras	UFC/mL	126	190	190	190
Aceites y grasas	HEM mg/L	25.44	20.10	20.10	20.10

Fuente: Benites (2014).

La conductividad eléctrica estuvo por debajo del LMP de 1500 µS/cm en las muestras evaluadas a las 0 y 24 horas después de tomadas; pero superaron ese límite en las evaluadas tras 48 y 96 horas como consecuencia del incremento en la concentración de los sólidos totales disueltos. El oxígeno disuelto se redujo de 1,4 mg/L en el momento de la toma de las muestras a cero tras 4 días, dado el consumo de los microorganismos que descomponen materiales orgánicos. Los sólidos disueltos totales se elevaron de 638 mg/L al tomar las muestras a 764 mg/L a las 48 horas, como resultado de los procesos metabólicos que elevaron la concentración de minerales, metales y sales disueltos en el agua residual. Y como consecuencia, se elevó la salinidad de 0,5 ppt a 0,8 ppt en el mismo periodo.

La suma de nitratos y nitritos, se elevaron de 2,30 mg/L en el muestreo a 26,94 mg/L tras

4 días, superando el LMP de 10 mg/L en las 3 últimas muestras; el incremento se produjo tras la oxidación del amoníaco formado por la descomposición bajo condiciones anaerobias de la materia orgánica. Los fosfatos se redujeron de 2,5 mg/L en el muestreo a 1,5 mg/L tras 48 horas, superando en la primera el LMP de 2,0 mg/L para el vertido de aguas residuales a cuerpos de agua dulce, tras la eutrofización y la muerte de las algas. La demanda bioquímica de oxígeno pasó de 56,62 mg/L a 41,80 mg/L en la muestra evaluada a las 48 horas, todas por debajo del LMP de 100 mg/L de DBO₅ para efluentes vertidos a cuerpos de aguas.

Los coliformes termotolerantes (fecales), se redujeron desde los 110000 NMP/100mL a 11000 NMP/100mL durante los 4 días desde la toma de muestras, que se encuentran por encima del LMP de 10000 NMP/100mL para los efluentes vertidos a cuerpos de agua. Por las mismas condiciones, se tuvo reducción en los mohos de 65 NMP/100mL a 52 NMP/100mL, en 4 días; y el incremento de las levaduras que pasaron de 126 UFC/mL a 190 UFC/mL.

La concentración de aceites y grasas varió desde 25,44 mg/L a 20,10 mg/L en el lapso de 4 días desde el muestro, valores que son mayores que el LMP de 20 mg/L.

Valoración de las dimensiones del desarrollo sostenible.

Las tres dimensiones del desarrollo sostenible, institucional, social y ambiental, reflejan los atributos ambientales asociados a la sostenibilidad universitaria.

Como resultado de la evaluación del logro de los tres indicadores de la dimensión institucional, se obtuvo 39,03% de cumplimiento que en la Facultad de Ciencias Agrarias se presentaban características educativas de sensibilización, ambientalización curricular, comunicación y de investigación en sostenibilidad propias de los ámbitos universitarios sostenibles (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, 2011).

Tabla 10: Valoración de indicadores de la dimensión institucional.

Indicadores	% de logro
Número de proyectos de investigación relacionados con desarrollo sostenible	76,9%
Número de programas de sensibilización ambiental	18,7%
Porcentaje de cursos que guardan relación con la educación ambiental	21,5%
PROMEDIO	39,03%

Fuente: Elaboración propia.

La dimensión social, se evaluó a través de cinco indicadores, resultando en promedio que 38,33% de alumnos y egresados de la Facultad de Ciencias Agrarias están adecuadamente capacitados, se muestran interesados y se vinculan con la solución de problemas ambientales.

Tabla 11: Valoración de indicadores de la dimensión social del desarrollo sostenible.

Indicadores	% de logro
Porcentaje de graduandos capacitados en conceptos del desarrollo sostenible	25,9%
Porcentaje de estudiantes interesados en el medio ambiente	54,6%
Porcentaje de estudiantes que requieren la Educación Ambiental en su formación	70,4%
Número de estudiantes que integran organizaciones ambientales	31,5%
Número de organizaciones estudiantiles que se ocupan de temas ambientales	9,3%
PROMEDIO	38,33%

Fuente: Elaboración propia.

La dimensión ambiental del desarrollo sostenible, se evaluó a través de sus cuatro indicadores, resultando un 63,65% de cumplimiento que en la Facultad de Ciencias Agrarias se presentaban atributos ambientales (consumos, residuos y efluentes de la actividad universitaria) que corresponden a condiciones propias de ámbitos universitarios sostenibles (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, 2011).

Tabla 12: Valoración de indicadores de la dimensión ambiental.

Indicadores	% de logro
Residuos sólidos generados	77,5%
Calidad de aire	53,2%
Calidad de agua	63,9%
Contaminación de las aguas residuales	60.0%
PROMEDIO	63,65%

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Dimensión institucional del desarrollo sostenible.

Esta dimensión se evaluó a través de tres indicadores. Para el indicador proyectos de investigación relacionados con el desarrollo sostenible en docentes y estudiantes, encontramos que de 28 investigaciones desarrolladas entre el 2013 al 2016, 17 (60,7%) corresponden a docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias y de los cuales 16 (57,1%) se relacionan con aspectos ambientales y sociales del desarrollo sostenible. A nivel de egresados, del total de las 22 tesis desarrolladas, durante 2013 al 2016, 14 (63,6%) guardan relación con el desarrollo sostenible. Se aprecia un elevado interés por desarrollar investigaciones orientadas a la sostenibilidad; lo que concuerda con que 50% de facultades, de las universidades públicas de Costa Rica, enseñan o realizan investigaciones en desarrollo sostenible (García, 2010). La sostenibilidad debe ser un tema prioritario en todo el ámbito académico, desde el diseño de asignaturas hasta la selección de proyectos de investigación (Alba, 2006).

El segundo indicador, número de programas de sensibilización ambiental que realizaron los docentes universitarios del 2014 al 2016, permitió ubicar cincuenta y seis informes de ejecución de los cuales tres (5,35%) correspondían a la Facultad de Ciencias Agrarias y que se orientaban a la sensibilización ambiental. Respecto a los estudiantes, encontramos cuatro grupos eco-ambientales, todos ellos creados antes del 2013 y que registran actividades en la Oficina General de Extensión Cultural y Proyección Social desde el 2006. A nivel docente, la participación en acciones de sensibilización es bastante limitada; mientras que en alumnos su intervención se eleva a través de la creación de los grupos eco-ambientalistas. Alba (2006), señala que 75% de universidades públicas indicaron poseer un alto número de programas de orientación en desarrollo sostenible, a diferencias de las universidades privadas.

En el tercer indicador, el porcentaje de asignaturas que guardan relación directa con la educación ambiental, se identificó que en las escuelas de la Facultad de Ciencias Agrarias se dictan asignaturas que aproximan al conocimiento necesario para la sostenibilidad ambiental. Según García (2010), en universidades costarricenses, los planes de estudio con mayor número de asignaturas vinculadas al desarrollo sostenible estaban en el área de Biología, Ciencias Ambientales y Economía. En nuestro caso, la Escuela de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente poseía el mayor número de asignaturas (27) con contenido en desarrollo sostenible; le siguen con 13 asignaturas las escuelas de Agroindustrias y Agronomía, Ingeniería Agrícola con 12 asignaturas y Medicina Veterinaria y Zootecnia con 11 asignaturas.

Dimensión social del desarrollo sostenible

Esta dimensión fue evaluada a través de cinco indicadores. Los resultados del primero, muestran que 25,9% de los graduandos participaron en eventos de capacitación sobre el desarrollo

sostenible. En cuanto al indicador del porcentaje de estudiantes interesados en los temas y la problemática ambiental, el 54,6% de graduandos consideran de alta importancia y reflexionan con frecuencia sobre la problemática ambiental global. Sobre el porcentaje de estudiantes que requieren incorporar la Educación Ambiental en los planes de estudio de su escuela, el 70,4% de los graduandos consideraron necesario se dicte hasta una asignatura por ciclo en la formación de pregrado. Los resultados para el indicador del número de estudiantes que integran organizaciones proambientales, mostraron que solo 31,5% de los graduandos encuestados participan en al menos una de estas organizaciones; conviene destacar que la Facultad de Ciencias Agrarias es la única que cuenta con grupos ecológicos. Finalmente, en el indicador sobre el número de organizaciones estudiantiles que se ocupan de la temática ambiental, solo el 9,3% de los graduandos encuestados conocen de la existencia de al menos una de estas organizaciones en la Universidad Nacional de Tumbes.

Dimensión ambiental del desarrollo sostenible

Esta última dimensión, fue evaluada a través de cuatro indicadores. Para el primero de ellos, en promedio se generaban en la Ciudad Universitaria 47,13 Kg diarios de residuos sólidos, con per cápita de 41,34 g/persona/día que resultó 7,5 veces menor que el per cápita de la Región Tumbes. Se observó que 34,0% era materia orgánica, 21,9% plástico, 10,6% papel y 8,2% residuos higiénicos, muy superiores al comparativo de Tumbes. El 77,53% de la basura era reciclable, compuesta por cartón, papel, vidrio, latas, materia orgánica y plásticos.

El segundo indicador, calidad de aire, evaluó la carga contaminante del material particulado, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles. En material particulado, se producían 229 toneladas anuales, de las cuales 51,1% eran producidos por quemas agrícolas y 21,8% por vehículos de transporte. Mientras que 66,7% de las 2,7 toneladas anuales de dióxido de azufre generadas eran aportadas por vehículos. De 145 toneladas anuales de óxidos de nitrógeno, el 96,1% lo producían vehículos. De 10 145 toneladas anuales de monóxido de carbono, el 53,4% fueron aportadas por quemas agrícolas y 40,9% por las unidades de transporte. Finalmente, de las 3 650 toneladas al año de compuestos orgánicos volátiles, 71,6% provenían de vehículos y 23,0% de quemas agrícolas.

El tercer indicador, calidad del agua, se evaluó mediante muestras de la red pública de y del pozo tubular, que abastecen a la Facultad de Ciencias Agrarias, evaluando turbiedad, conductividad, pH y alcalinidad total. En el pozo tubular se midió 0,89 UNT y en la red pública 1,92 UNT (idealmente debajo de 1 NTU, para la OMS); esto implica que en el agua de la red pública, no se eliminaron totalmente las partículas suspendidas que ayudan a la adhesión de metales pesados y muchos otros compuestos orgánicos tóxicos y pesticidas. El agua del pozo tubular no poseía cloro, mientras que la de la red pública (0,85 ppm) estaba dentro de los límites permisibles. La conductividad en el agua del pozo (942 $\mu\text{S}/\text{cm}$) fue muy superior al de la red pública (275 $\mu\text{S}/\text{cm}$), con ambos valores por debajo del LMP. En ambas muestras se obtuvo valores de pH que estaban en el rango permisible, ligeramente alcalinas. La alcalinidad de 216 mg/L del agua del pozo fue más alta que la red pública (60 mg/L), por su mayor concentración de sólidos totales; aunque ambos valores estuvieron debajo del LMP.

El último indicador, contaminación de las aguas residuales, se evaluó con muestras tomadas en la tubería de efluentes crudos de la Facultad de Ciencias Agrarias. La temperatura, el pH, la conductividad eléctrica, el oxígeno disuelto, los sólidos disueltos totales, los nitratos, los nitritos, los fosfatos, la demanda bioquímica de oxígeno, los coliformes totales, los coliformes termotolerantes (fecales) y la concentración de aceites y grasas no superaron los LMP para efluentes vertidos a cuerpos de agua.

Valoración global del desarrollo sostenible

En la dimensión institucional de la Facultad de Ciencias Agrarias, en 39,03% se alcanzó las características de sensibilización, de ambientalización curricular, de comunicación y de investigación en sostenibilidad. En la dimensión social, en promedio 38,33% de alumnos y egresados están adecuadamente capacitados, están interesados y se vinculan con la solución de los problemas ambientales. En la dimensión ambiental, resultó 63,65% de cumplimiento de atributos ambientales

(consumos, residuos y efluentes de la actividad universitaria) que corresponden a condiciones propias de ámbitos universitarios sostenibles.

Finalmente, se obtuvo 47,0% de valoración multidimensional del desarrollo sostenible, que se evidenció entre los alumnos, egresados, docentes, planes de estudio, programas de sensibilización y de extensión universitaria, proyectos de investigación y atributos de sostenibilidad ambiental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNTUMBES.

Basado en lo expuesto en los resultados de la investigación y en su discusión, se concluye que:

1.El nivel obtenido en la Facultad de Ciencias Agrarias, de mediano cumplimiento de los indicadores de desarrollo sostenible significa mediano cumplimiento de las características educativas de sensibilización, ambientalización curricular, comunicación y de investigación en sostenibilidad; que en nivel regular, los alumnos y egresados están capacitados, se muestran interesados y se vinculan con la solución de los problemas ambientales y la gestión ambiental sostenible; y de mediano logro de los atributos ambientales (consumos, residuos y efluentes) que corresponden a campus universitarios sostenibles.

2.La evaluación del modelo de indicadores propuesto, evidenció 47% de cumplimiento o logro multidimensional del desarrollo sostenible entre alumnos, egresados, docentes, planes de estudio, programas de sensibilización y extensión universitaria, proyectos de investigación y atributos de sostenibilidad ambiental de la Facultad de Ciencias Agrarias.

3.Los indicadores de desarrollo sostenible permitirán llevar a la práctica el concepto de sustentabilidad; en tal sentido, la Universidad Nacional de Tumbes necesita establecer su propio sistema de indicadores de desarrollo sostenible, que apoye a la toma de decisiones.

Asimismo, resulta pertinente recomendar lo siguiente:

1.Realizar el diagnóstico de la sostenibilidad universitaria para tener la línea base sobre la cual construir el Plan de Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional de Tumbes.

2.Se requiere perfeccionar el modelo de indicadores de desarrollo sostenible que se ha utilizado en la presente investigación, buscando su pertinencia para su aplicación en todo el ámbito universitario.

3.Como principal agente de cambio de la sociedad, la Universidad debe proporcionar respuestas a los problemas ambientales; y desde el ámbito institucional, sus autoridades están llamadas a liderar los procesos de sostenibilidad ambiental.

Referencias

A/CONF.151/26 (Vol. III). **Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992)**. United Nations. General Assembly, 1992. Recuperado de <http://www.un.org/documents/ga/conf151/spanish/aconf15126-3s.htm>.

ALMEIDA, J. **Paradigmas de la investigación educativa**. Lima: EDIGRABER, 2004.

Artaraz, M. "Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible". **Ecosistemas Revista de Ecología y Medio Ambiente** 10 (3): 1-6, 2002. Recuperado de <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>.

Aznar Minguet, P. & Solís, M. "La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: El papel de la universidad". **Revista de Educación**, número extraordinario: 219-237, 2009. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009_10.pdf.

Cárdenas, J. M. **Incorporación de la perspectiva ambiental en las universidades peruanas: Reporte sobre el compromiso ambiental de las universidades**. Lima: Red Ambiental Interuniversitaria, 2014.

Collazos Cerrón, J. **Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos**. Lima: Editorial San Marcos, 2005.

Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. **Nuestro Futuro Común. Informe**

Brundtland. A/42/427. New York: Secretary General, United Nations, 1987.

Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. **Conclusiones de las Sétimas Jornadas del Seminario Permanente de Ambientalización: Indicadores y Sostenibilidad en las Universidades.** Madrid: Grupo de trabajo para la Calidad Ambiental y Desarrollo Sostenible, 2011. Recuperado de <http://www.crue.org/Sostenibilidad/CADEP/Paginas/Documentos.aspx?Mobile=0>.

Fondo de Población de las Naciones Unidas. **Estado de la población mundial 1999.** New York: FNUAP, 2000.

Gómez Gutiérrez, C. **El desarrollo sostenible: Conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación,** 2016. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>.

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. **Metodología de la Investigación.** (6th. Ed.). México D.F.: Editorial McGraw-Hill Interamericana de México, 2014.

Mejía, E. **Técnicas para construir instrumentos de evaluación.** Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos–Facultad de Educación, 2002.

Quiroga, R. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas.** Santiago de Chile: CEPAL, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, 2001.

Santamaría, J. **La dimensión institucional del desarrollo sostenible. De las “reglas de vulnerabilidad” a las “premisas de sostenibilidad” en el contexto del cambio de época.** Biblioteca Asocam, 2017. Recuperado de <http://www.asocam.org/biblioteca/items/show/1530>.

Universidad de Valencia. **Portal de transparencia.** 2016. Recuperado de <http://www.uv.es/uvweb/transparencia-uv/es/institucional-organizativa/universidad-sociedad/campus-sostenible/presentacion/dimensiones-campus-sostenible-1285925044607.html>.

Vega Marcote, P. & Álvarez Suárez, P. “Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible”. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** 4 (67). Universidad de Vigo. España, 2005. Recuperado de http://www.reec.uvigo.es/REEC/spanish/REEC_older_es.htm.

Recebido em: 5 de maio de 2017.

Aceito em: 19 de maio de 2017.