

Determinación de la Huella Ecológica Personal como Estrategia para la Adquisición de Patrones de Consumo Sostenibles UNCP 2014

María Elena Aliaga Guerra

Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

Saber y Hacer

Revista de Ingeniería de la USIL

Vol. 3, N° 1. Primer semestre 2016. pp. 49-69

ISSN 2311 – 7915 (versión impresa)

ISSN 2311 – 7613 (versión electrónica)

Determinación de la Huella Ecológica Personal como Estrategia para la Adquisición de
Patrones de Consumo Sostenibles UNCP 2014

Determination of Personal Ecological Footprint, as Acquisition Strategy for Sustainable Consumption Patterns
UNCP 2014

María Elena Aliaga Guerra¹

Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

Recibido: 05.01.2016

Aceptado: 13.06.2016

¹ Docente adscrita a la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú - Huancayo. Bióloga - MSc en Biotecnología - Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue definir el efecto de la estrategia de determinación de la Huella Ecológica Personal sobre la adquisición de patrones de consumo sostenibles en estudiantes de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú, habiéndose seleccionado una muestra de 48 estudiantes distribuidos en dos secciones (A con 21 y B con 27 estudiantes), matriculados en la asignatura de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales. Se utilizó un diseño de investigación cuasi-experimental con grupo control con pre y post test en grupos intactos. La sección A fue seleccionada aleatoriamente como grupo control y la sección B como grupo experimental, con quienes se desarrolló el Manual del Consumidor Responsable. Se efectuó un contraste de hipótesis de diferencia de medias con muestras independientes para

la prueba de entrada y otra en la prueba de salida, encontrando que, en general, los estudiantes mejoran sus patrones de consumo, haciéndolos sostenibles, luego de aplicado el módulo de aprendizaje a un nivel de significancia de $\alpha = .05$. La huella ecológica promedio para la prueba de entrada se estimó en 1.13 ha, disminuyendo para la prueba de salida a 0.898 ha. Luego de transcurridos seis meses se aplicó el cuestionario de seguimiento, encontrando que los estudiantes aún mantienen como tendencia la disminución de su huella ecológica estimada en 0.996 ha, mayor que la prueba de salida y menor que la prueba de entrada. El instrumento que se aplicó para medir la huella ecológica fue el test para patrones de consumo sostenibles.

Palabras clave: Huella ecológica, patrones de consumo sostenibles, desarrollo sostenible.

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the effect of the strategy of determining the Personal Footprint on the procurement of sustainable consumption patterns in students from the Faculty of Economics at the National University of Central Peru, having selected a sample 48 students divided into two sections (A and B with 21 to 27 students) enrolled in the subject of Environmental Economics and Natural Resources. Quasi-experimental research design with scrutiny in pre and post test group was used intact groups. Section A was randomly selected as a control group and experimental group B section, with whom the Responsible Consumer Handbook was developed. a hypothesis test for difference of means with independent samples for input test was performed and another output test,

finding that in general, students improve their consumption patterns making them sustainable, then applied the learning module to a significance level $\alpha = .05$. The average footprint for the entrance test was estimated at 1.13 hectares, declining to output test to 0.898 ha. After six months after the follow-up questionnaire was applied finding that students still remain as its declining trend footprint estimated at 0.996 hectares, higher than the output test and less than the entrance test. The instrument was used to measure the ecological footprint was the test for sustainable consumption patterns.

Keywords: Ecological footprint, sustainable consumption patterns, sustainable development.

INTRODUCCIÓN

En esta nueva era del Desarrollo Sostenible, los educadores están comprometidos a reorientar la educación hacia los objetivos del milenio. El desafío de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) es contribuir a la toma de conciencia sobre el impacto que los seres humanos están ocasionando sobre la biósfera y que, además, esta conciencia se traduzca en la voluntad de tomar acción.

La presente investigación nace de la idea de contribuir con la “Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible”, declarada por la ONU a través del Departamento de Asuntos Sociales y Económicos, para los años 2005-2014. El principal propósito para este decenio se sostiene en la premisa de conseguir un mundo en el que todos tengan la posibilidad de beneficiarse de la educación y adquirir valores que fomenten las conductas y los modos de vida necesarios para edificar un futuro viable y transformar las sociedades en aras de un mundo mejor. Nuestro país, a mediados de este decenio, construye una estrategia nacional en materia de EDS fomentada por la Asamblea Nacional de Rectores, que elaboró un documento para aplicar y supervisar planes de acción y programas de educación en el marco de la acción de Dakar sobre educación para todos, adaptándolos a las condiciones y necesidades locales, eje en el cual se enmarca

este trabajo. Tomaselli (2004) manifiesta que la huella ecológica es el área total de tierra biológicamente productiva expresada en hectáreas y el agua utilizada exclusivamente para producir todos los recursos consumidos y para asimilar los desechos generados, con una tecnología existente. Para esta definición utilizó como base la metodología de Venetoulis (2001), tomando los datos de cuatro componentes: energía, agua, transporte y desechos en un modelo simplificado. Como resultado obtuvo que la Huella Ecológica de la Universidad San Francisco es de 828 hectáreas anuales y el resultado por persona es de 0.21 hectáreas anuales. El componente más alto fue el de transporte pues el 70% de los universitarios manejan carros propios para ir a la universidad.

Irazusta, Hoyos, Díaz, Gil y Gil (2007) desarrollaron una investigación con el propósito de conocer los hábitos de alimentación de los estudiantes de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), mediante parámetros dietéticos y antropométricos. La muestra estuvo conformada por 111 participantes: 75 mujeres y 36 hombres, con una media de edad de 18.65 años, aleatoriamente seleccionados del primer curso de las diferentes especialidades. Se encontró que casi un cuarto de la población estudiada sufre de sobrepeso; además, los hábitos

de alimentación se caracterizan porque se basan en dietas ricas en proteínas y grasas y pobres en glúcidos, sobre todo en glúcidos complejos ricos en fibra, coincidiendo con una alimentación poco variada y rica en “comida rápida” que se podría traducir en un exceso de alimentos de origen animal y un déficit en alimentos de los grupos de cereales, frutas y verduras. Esos hábitos nutricionales se consideran un componente importante en la etiología de ciertas patologías, como las relacionadas al sistema cardiovascular, cánceres y alteraciones del sistema digestivo, entre otras. Los autores concluyen que el estadio juvenil puede considerarse como un momento crucial en el que se modifican hábitos de vida y que, en la mayoría de los casos, se mantiene en la edad adulta con el consiguiente efecto sobre la salud. Tras el estudio, son muchos los datos que nos indican la alerta y la necesidad de desarrollar programas para promover estilos de vida saludables.

García (2007) enfoca de manera general la situación actual de disponibilidad de alimentos y las posibles soluciones frente al riesgo de insuficiencia alimentaria para los próximos años. Él manifiesta que, en algunos países, la producción de alimentos ya es insuficiente, y el hambre y la desnutrición son problemas graves. El objetivo de este trabajo fue ofrecer

una visión general de la situación actual y del futuro inmediato de la alimentación en el planeta, abordando conceptos como los alimentos funcionales y transgénicos, la nutrigenómica y las nanotecnologías aplicadas a la producción y comercialización de alimentos. Gracias a las nuevas técnicas experimentales, ha ocurrido un importante avance en el conocimiento sobre el potencial de los alimentos para conservar o mejorar la salud.

Chávez, Ramírez y Barrueta (2012) desarrollaron una investigación entre los estudiantes del Instituto Politécnico Regional de México, con el propósito de determinar la influencia de las agresivas campañas mercadológicas orientadas a vender todo lo que producen y cómo reducir ese impacto con una campaña de educación adecuada a los consumidores. Para la investigación se realizó un análisis de comparación del comportamiento de dos grupos (el experimental y el grupo control), para encontrar el efecto del módulo de educación ambiental en una mejora con la responsabilidad con el medio ambiente. Se halló evidencia de que estrategias responsables de educación con el medio ambiente mejoran la responsabilidad de los estudiantes en su comportamiento como productores o consumidores.

Jiménez (2012), en un estudio realizado en Colombia, encontró que la mayor incidencia en la huella ecológica se presenta en el uso de vehículos automotores privados, esto debido a las facilidades que se vienen presentando para su adquisición. En una escala similar se evidencia que los hábitos de consumo en la dieta alimentaria de los habitantes del municipio encuestados no tienen en cuenta ningún concepto ambiental, ni mucho menos de economía familiar, afectando con ello la huella ecológica del municipio.

Calle y Guzmán (2001) realizaron un estudio que consistió en calcular la huella de carbono del Ecolodge Ulcumano, que está ubicado en el sector de la Suiza, distrito de Chontabamba, provincia de Oxapampa, Región Pasco, así como identificar las principales fuentes de generación de dichas emisiones. La unidad de medida fue kg de CO₂ por huésped por noche de estadía. Para el efecto definen la huella de carbono como el parámetro que mide las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) producidos por una organización y es expresado en dióxido de carbono (CO₂). La huella de carbono es utilizada por las empresas como un indicador de su preocupación por el medio ambiente, dándoles así una ventaja competitiva frente a otras empresas. Para el cálculo de la huella de carbono se utilizó como referencia los factores de conversión del

IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático) y aspectos del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (World Business Council for Sustainable Development and World Resource Institute) y de la ISO 14064-I (Organización Internacional para la Estandarización - Cuantificación de Gases de Efecto Invernadero). El procedimiento seguido fue el siguiente: (1) Se realizó una descripción del Ecolodge Ulcumano identificando las actividades y los procesos de operación; de esta manera se obtuvo un panorama general de la operación del Ecolodge, que permitió una organización adecuada para el cálculo; (2) Se clasificaron dichas actividades de acuerdo con los alcances señalados por el IPCC: Emisiones directas (Alcance 1), Emisiones indirectas derivadas del consumo de energía (Alcance 2) y Otras emisiones indirectas (Alcance 3); (3) Seguidamente se realizó el cálculo de la huella de carbono del Ecolodge Ulcumano, a partir de los datos mensuales del consumo energético de cada actividad y de los factores de emisión de carbono del IPCC. Para el cálculo de las emisiones de las velas se consideró que por cada 2,5 g de cera quemada de una vela por hora se producen 7 g de CO₂. No se consideró el uso de leña en el cálculo, ya que se asumió el enfoque de la guía del IPCC con respecto a la biomasa. Este enfoque señala que las entradas a la reserva de madera aprovechada equivalen a

las salidas, es decir, que no hay aporte de emisiones de CO₂. Es así que, sin considerar el transporte de huéspedes, se obtuvo una huella de carbono actual de 0,17 kg de CO₂ por huésped por noche. Este es un resultado mucho más bajo que la huella de carbono del Selva Bananito Lodge de Costa Rica.

Siche, Ortega y Rodríguez (2012), en un estudio desarrollado para el caso peruano, analizaron el impacto del consumo de la sociedad peruana en su medio ambiente utilizando un índice simplificado de evaluación ecológica llamado Huella Ecológica Energética. Con base en el año 2004, el consumo de la sociedad peruana (7,17 ha/cap) es de aproximadamente la mitad de su capacidad de carga (14,68 ha/cap), significando un superávit ecológico de 7,51 ha/cap. De la lectura de estos datos, indican que el Perú es sustentable. En un análisis más riguroso, considerando que gran parte de este superávit es expropiado (exportado) por otros países (principalmente desarrollados), existe el riesgo de convertir el país en insustentable. Estos resultados reflejan que el país está en la condición de soportar su actual consumo, pero que el impacto de este consumo podría incrementarse en los próximos años de

mantenerse algunas políticas económicas y ambientales, como el no dar valor agregado a los recursos naturales que son exportados.

Problema de investigación.

El Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, resultado de la Cumbre de la Tierra en Río: Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (ONU, 1992), creó un lazo entre el desarrollo y el consumo sostenible, que se traduce en el Principio 8: “Para lograr un desarrollo sostenible y una mayor calidad de vida para sus pueblos, los estados deberán reducir y eliminar los patrones insostenibles de producción y consumo, y promover políticas demográficas apropiadas” (p. 1).

Esta idea de producción y consumo insostenible se detalla en el Capítulo 4 de la Agenda 21, el documento creado en la Cumbre de la Tierra:

Debemos considerar la necesidad de adoptar nuevos conceptos de riqueza y prosperidad, lo cual no sólo permitirá alcanzar mayores estándares de vida mediante el cambio de los estilos de vida, sino también nos hará menos dependientes de los recursos finitos de la Tierra y nos colocará en armonía con las capacidades de ésta (p. 1).

Además, se identifica que la causa más importante del deterioro continuo del medio ambiente global son los patrones insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados; por tanto, para lograr un Desarrollo Sostenible se requerirá de la eficiencia en los procesos de producción, como de los cambios en los patrones de consumo. Esto requerirá de una reorientación en los procesos de producción actuales y los patrones de consumo, los cuales han surgido predominantemente de los países desarrollados y están siendo imitados, cada vez con mayor frecuencia, en la mayor parte del mundo, incluyendo a los países en vías de desarrollo.

Las recomendaciones de las Naciones Unidas para la Protección del Consumidor se ampliaron en 1999 para incluir un capítulo sobre el consumo sostenible, y la cláusula 42 de la mencionada reforma intenta definir el concepto de consumo sostenible como: “El consumo sostenible incluye cumplir con las necesidades de las generaciones presentes y futuras para bienes y servicios, de tal forma que sean sostenibles económica, social y ambientalmente” (p. 1).

Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y Cultura UNESCO (2004) manifiesta:

Frente a este escenario se observa que los jóvenes menores de 20 años representan actualmente casi la mitad de la población mundial y el 90% de ellos viven en los países en desarrollo; por lo tanto, jugarán un papel decisivo en la economía mundial en los próximos años (p. 9).

Según la UNESCO (s.f.), la educación es importante para los consumidores en términos de:

- Aprender a conocer los productos que compramos, fomentar la curiosidad sobre cómo y dónde se producen nuestros bienes, al igual que las condiciones de trabajo del país de origen. ¿Cuánto viajan los productos para llegar hasta las estanterías del supermercado? ¿Cuál es la huella ecológica de la producción y el transporte de ciertos bienes?
- Aprender a cambiar el comportamiento y los hábitos de consumo utilizando el conocimiento sobre el impacto de nuestras decisiones económicas; sin embargo, el conocimiento no es suficiente; entonces surge “La Educación para el Desarrollo Sostenible”, que promueve el aprendizaje transformador con

el objetivo de cambiar la manera en que las personas interactúan con el mundo.

El acceso de esta nueva materia a la población juvenil puede considerarse como un momento crucial en el que se modifican hábitos de vida que en la mayoría de los casos se mantienen en la edad adulta; por ello es importante trabajar con los jóvenes usando una estrategia, como es la determinación de su huella ecológica personal, que los motive y los haga reflexionar sobre la sostenibilidad del planeta y sobre la necesidad de adquirir patrones de consumo sostenibles.

Si ellos empiezan a calcular su propia huella ecológica, conocerán cuánto espacio necesitan para producir los recursos que consumen, agua, energía, materiales y alimentos, y el espacio que necesitan para degradar todo eso que generan, como desperdicios, basura, emisiones de CO₂, etc. Entonces este espacio de reflexión los ayudará a despertar un nivel de conciencia por los patrones de consumo sostenibles. Se espera también generar una visión del Desarrollo Sostenible y conducirlos a lograr el liderazgo para que sus estilos de vida se dupliquen y generen, en otros jóvenes y la sociedad, patrones de consumo más responsables asumiendo su compromiso con esa visión.

Considerando todo lo anterior, se formula la siguiente interrogante: ¿Cuál es el efecto de la estrategia de determinación de la Huella Ecológica Personal sobre la adquisición de Patrones de Consumo Sostenibles en los estudiantes de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú - UNCP, 2014?

Objetivo de la investigación.

Determinar el efecto de la estrategia de determinación de la Huella Ecológica Personal sobre la Adquisición de Patrones de Consumo Sostenibles en los estudiantes de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú - UNCP, 2014.

Justificación e importancia de la investigación.

Según Delors (1996), de los numerosos desafíos del desarrollo, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social. Por otro lado, la UNESCO señala que “las universidades están llamadas a desempeñar una función de liderazgo en el fomento de estrategias de educación interdisciplinarias y transdisciplinarias y éticamente orientadas, a fin de idear soluciones para los problemas vinculados al Desarrollo Sostenible” (Molina, 2011, p. 1).

Teniendo en cuenta que estamos en la Década de la EDS (2005-2014) promovida por la UNESCO, cuyo propósito es construir un mundo en el que cada uno tenga acceso igualitario a la educación en valores, comportamientos y estilos de vida coherentes con un futuro sostenible hacia una transformación positiva de la sociedad.

Este año se cumplirá el decenio de la educación, y aún no está incluida en el currículo de estudios de las carreras profesionales de los institutos y universidades la EDS, y menos sobre el consumo sostenible; por lo tanto, se considera importante poder contribuir con una herramienta para la enseñanza, para que los responsables de elaborar el currículo integren esta temática en las políticas educativas de la nación y de los gobiernos regionales.

Es importante generar estilos de vida sostenibles en los estudiantes de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú, porque ellos, al desarrollar una responsabilidad ética en favor del ambiente, se transformarán en actores colectivos capaces de educarse, comprometerse, inspirar a otros y conducir la acción en el nivel local, regional, nacional y mundial como agentes promotores del cambio.

El estudio es importante porque permitirá determinar el grado de influencia que tiene

el conocimiento de la huella ecológica sobre la modificación de los patrones de consumo sostenibles en los estudiantes universitarios de Economía y su efecto multiplicador en la sociedad, pues coadyuvará a que ellos se empoderen en la elección correcta y responsable del consumo de los recursos naturales mediante el uso sostenible de los recursos, para afrontar con éxito las consecuencias de la contaminación y del cambio climático.

Asimismo, la investigación contribuirá a disminuir el impacto de la sobreexplotación de los recursos naturales sobre los ecosistemas.

Una limitante para el estudio fue que estuvo planificado para desarrollarse en las diferentes facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Lamentablemente solo se desarrolló en la Facultad de Economía porque la autora recibió permiso del docente de la cátedra de Economía Ambiental. En las otras facultades no se dicta esta asignatura. Sin embargo, es política de la universidad que en los currículos de estudio de las diferentes facultades se incluya la transversalización de los aspectos ambientales, que en algunos casos conllevará a estudiar el cambio climático y, en otros casos, a hacer énfasis en la Educación Ambiental y el Desarrollo Sostenible.

MÉTODO

Tipo de investigación.

Se desarrolló una investigación aplicada a un nivel explicativo, con un diseño de investigación cuasi experimental con grupo control, con pre y post test en grupos intactos.

Población y muestra.

La población estuvo constituida por los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNCP matriculados en el X semestre. Para el estudio se seleccionó una muestra aleatoria de 48 estudiantes de la Facultad de Economía, matriculados en la asignatura de Economía Ambiental y los Recursos Naturales, 21 de los cuales se distribuyeron para el grupo control (Sección A) y 27 para el grupo experimental (Sección B).

Técnicas e instrumentos.

Técnicas.

Para el desarrollo de clases se utilizó el Manual del Consumidor Responsable: Estrategia para la determinación de la huella ecológica personal. Para la medición de la huella ecológica se utilizó la técnica de la encuesta personal.

Instrumentos.

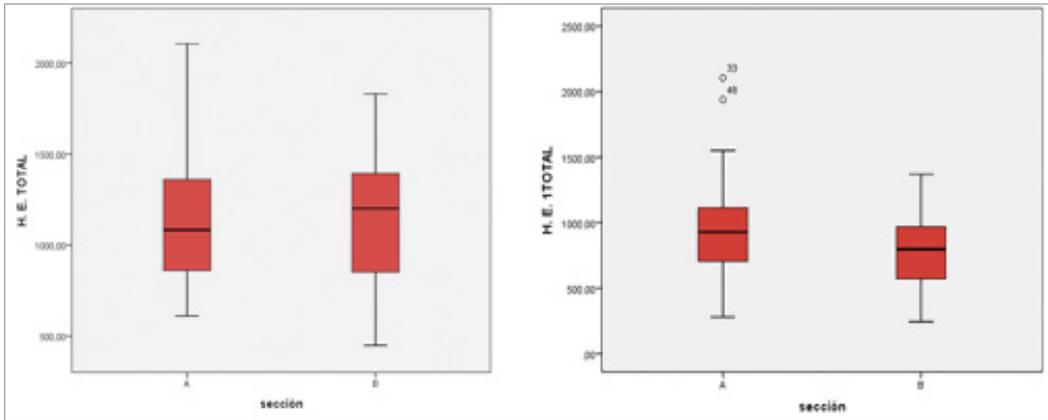
Se utilizaron dos instrumentos: el primero es el Manual del Consumidor Responsable: Estrategia de enseñanza para la determinación de la huella ecológica personal. El segundo fue el Test para la Determinación de la Huella Ecológica Personal.

RESULTADOS

Al iniciarse el estudio se administró la prueba de entrada, que consistió en aplicar el Test para la Determinación de la Huella Ecológica Personal a todos los estudiantes. El promedio de la huella ecológica para ambas secciones se encuentra alrededor de 1.130 (1.13 ha).

Una mayor huella se encontró en la sección A (1.133 ha.) respecto a la de la sección B (1.128 ha.) Encontrando una mayor dispersión en la sección A que en la sección B (Figura 1 de la izquierda).

Figura 1. Distribución de los resultados de la huella ecológica. Pruebas de entrada y salida.



Culminado el desarrollo del Manual del Consumidor Responsable: Estrategia para la determinación de la huella ecológica personal a los estudiantes del grupo experimental, se administró la prueba de salida, aplicando el mismo instrumento de medición de la huella ecológica a los dos grupos. El promedio general de huella ecológica se encuentra alrededor de 0.8 ha; también se halló una menor dispersión; sin embargo, ahora el grupo experimental conformado por los estudiantes de la sección B tiene 0.791 ha como huella ecológica, mientras que los alumnos del grupo control tienen 1.035 ha. Los resultados se muestran en el lado derecho de la Figura 1.

Contraste de hipótesis.

Habiéndose seleccionado los grupos experimental y control, se efectuó un análisis de diferencia de medias para los resultados de la huella ecológica entre ambos grupos,

tanto para la prueba de entrada como para la prueba de salida.

Hipótesis general: El efecto de la estrategia de determinación de la Huella Ecológica Personal sobre la adquisición de Patrones de Consumo Sostenibles en los estudiantes de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú - UNCP, 2014 es positivo.

Prueba de entrada.

Se aplicó el Test para la Determinación de la Huella Ecológica Personal a los estudiantes de las secciones A y B, antes de iniciar el desarrollo del contenido temático. Obtenidos los resultados, se realizó una prueba de hipótesis de diferencia de medias para muestras independientes. Para el análisis se utilizó el software estadístico SPSS 22. Al efectuar el contraste de diferencia de medias independientes, se encontró que no existen diferencias significativas entre los promedios

de huella ecológica de los estudiantes de las secciones A y B (la significación bilateral hallada fue de 0.966), que nos induce a aceptar la hipótesis nula de igualdad de medias. Tampoco se encontraron diferencias significativas para las varianzas muestrales (nivel de significación 0.912).

Prueba de salida.

Culminado el proceso de enseñanza-aprendizaje se aplicó el Test para la Determinación de la Huella Ecológica Personal a los mismos estudiantes que participaron en la prueba de entrada, divididos en los grupos control y experimental.

Al efectuar el contraste de hipótesis para la diferencia de medias de huella ecológica entre el grupo control y el experimental en la prueba de salida, se halló diferencias significativas

entre ambas medias, pues el estadístico t calculado obtenido fue de 2.224 y el nivel de significación encontrado de 0,031, lo que nos permite rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias a un nivel de significación del 5%. Antes se efectuó el contraste de hipótesis de igualdad de varianzas, aceptando la hipótesis nula de que se trataba de muestras homoscedásticas.

A la luz de los resultados mostrados en la Tabla 1, se puede inferir que la aplicación del Manual del Consumidor Responsable: Estrategia de determinación de la huella ecológica personal tiene un efecto positivo en la reducción de la huella ecológica de los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNCP, confirmando la Hipótesis General de Investigación.

Tabla 1.

Contraste de hipótesis de muestras independientes para los promedios de huella ecológica, grupos control y experimental, prueba de salida.

HE TOTAL FINAL	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% de intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	0,931	0,340	2,224	46	0,031	244,14815	109,78094	23,17057	465,12572
No se han asumido varianzas iguales			2,139	35,336	0,039	244,14815	114,14811	12,49382	475,80248

Componentes de la huella ecológica total.

Se hizo la respectiva prueba de diferencia de medias para cada una de las ocho dimensiones que conforman la huella ecológica, considerando un contraste para muestras independientes entre los grupos control y experimental en la prueba postest.

Analizando los resultados presentados en la Tabla 2, se aprecia que la diferencia de medias de huella ecológica en las dimensiones energía, productos y ocio resultaron

significativas, confirmando las hipótesis específicas respectivas. Esas dimensiones influyeron para que la hipótesis general de investigación fuera confirmada.

En lo que respecta a las otras dimensiones: agua, vivienda, comida, transporte y ropa, no se encontraron diferencias significativas, como efecto de la estrategia de determinación de la huella ecológica, entre los grupos control y experimental.

Tabla 2.

Contraste de hipótesis para los promedios de dimensiones de huella ecológica, grupos control y experimental prueba de salida.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
H. E. 1 AGUA	Se asumen varianzas iguales	0.888	0.351	-0.390	46	0.698	-6.13757	15.74595	-37.8325	25.55739
	No se asumen varianzas iguales			-0.398	45.623	0.692	-6.13757	15.41878	-37.1809	24.90576
H. E. 1 VIVIENDA	Se asumen varianzas iguales	10.798	.002	1.846	46	0.071	51.53439	27.91489	-4.6553	107.72415
	No se asumen varianzas iguales			1.703	27.100	0.100	51.53439	30.25246	-10.5277	113.59658
H. E. 1 COMIDA	Se asumen varianzas iguales	.044	0.835	-0.552	46	0.584	-17.35450	31.45747	-80.6751	45.96611
	No se asumen varianzas iguales			-0.552	43.157	0.584	-17.35450	31.45348	-80.7798	46.07080
H. E. 1 TRANSPOR.	Se asumen varianzas iguales	0.013	0.909	0.730	46	0.469	32.08995	43.95028	-56.3773	120.55727
	No se asumen varianzas iguales			0.734	43.851	0.467	32.08995	43.74663	-56.0840	120.26393
H. E. 1 ENERGÍA	Se asumen varianzas iguales	0.173	0.680	2.014	46	0.050	55.44974	27.53856	.0175	110.88197
	No se asumen varianzas iguales			1.961	38.019	0.057	55.44974	28.27762	-1.7943	112.69382
H. E. 1 ROPA	Se asumen varianzas iguales	.049	0.827	1.506	46	0.139	53.70370	35.65109	-18.0582	125.46562
	No se asumen varianzas iguales			1.494	41.698	0.143	53.70370	35.94622	-18.8542	126.26168
H. E. 1 PRODUCT.	Se asumen varianzas iguales	0.345	0.560	1.984	46	0.053	46.43386	23.40781	-0.6836	93.55134
	No se asumen varianzas iguales			2.048	46.000	0.046	46.43386	22.67582	0.7897	92.07794
H. E. 1 OCIO	Se asumen varianzas iguales	5.912	.019	2.718	46	0.009	30.10053	11.07630	7.8050	52.39597
	No se asumen varianzas iguales			2.541	29.576	0.017	30.10053	11.84399	5.8973	54.30372
H. E. 1 TOTAL	Se asumen varianzas iguales	0.931	0.340	2.224	46	0.031	244.14815	109.78094	23.1705	465.12572
	No se asumen varianzas iguales			2.139	35.336	0.039	244.14815	114.14811	12.4938	475.80248

DISCUSIÓN

Según Global Footprint Network (2012), hoy la humanidad utiliza el equivalente de 1.4 planetas cada año. Esto significa que ahora le toma a la Tierra un año y cinco meses para regenerar lo que utilizamos en un año. Si las tendencias actuales de la población y del consumismo continúan, en la próxima década necesitaremos el equivalente de dos planetas Tierra para soportarnos, ipero solo hay un planeta Tierra! Convirtiendo los recursos en desechos más rápidamente que los desechos se convierten en recursos, nos ubicamos en un sobregiro ecológico global, agotando los recursos de los cuales dependen la vida humana y la biodiversidad.

Según FACUA (2009), la media del área de tierra productiva que corresponde a cada ser humano para sustentar su vida es de 1.8 hectáreas. Pero la huella ecológica media global es de 2.2. Además, afirma que:

La huella ecológica media de cada estadounidense es de 9.57 hectáreas, mientras que la media de cada ciudadano de Bangladesh es de 0.6. Si los 6 500 millones de habitantes del planeta consumieran igual que en los países desarrollados de Occidente, harían falta 3.5 planetas como la Tierra para satisfacer todas las necesidades (p. 7).

El Ministerio del Ambiente en Perú ha realizado el cálculo de la huella ecológica por departamentos del conocido índice de sostenibilidad, el mismo que nos alerta sobre las capacidades limitadas del planeta para satisfacer nuestras necesidades. Este índice se encuentra relacionado con los hábitos de consumo de las personas y con el impacto que generamos dado por nuestros modos de vida. El Perú es el país con la menor huella ecológica de Sudamérica; pero teniendo en cuenta los contrastes internos de nuestro país, no podemos decir que ese valor sea representativo para todos los peruanos. De los 24 departamentos, Lima es la ciudad que tiene la huella más alta, superando los parámetros ecológicamente permisibles. Es decir, si todos los peruanos mantuviéramos los hábitos actuales de un limeño promedio, utilizaríamos 1.73 hag. (MINAM, 2012).

El cálculo de la huella ecológica de los estudiantes de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú se realizó en dos momentos: al inicio del trabajo de investigación y luego de haber desarrollado la sesión de enseñanza-aprendizaje sobre el cálculo de la huella ecológica personal, que explica la cantidad de tierra y agua biológicamente productivas que se requiere para producir la comida, bienes materiales,

la energía, y para absorber los residuos generados por cada habitante.

Para la Región Junín, MINAM reporta una huella ecológica de 1.10 hag. Este resultado concuerda con los resultados obtenidos en la prueba de entrada que, en promedio, arroja una huella ecológica de 1.13 hag para los estudiantes de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú; además, pone en evidencia que una buena propuesta educativa o campaña de sensibilización para un consumo sostenible permite una reducción del impacto sobre la tierra en casi un 25%, pues en la prueba de salida se obtuvo un promedio de huella ecológica igual a 0.898 hag. De aplicarse esta estrategia de enseñanza a todos los estudiantes universitarios del Perú, de Latinoamérica y del mundo, es posible contribuir significativamente con los objetivos formulados por la ONU, UNESCO, MINAM, RUA, entre otros. Este resultado mejora mucho más si se aplica el módulo específico guía para el consumo responsable, pues los estudiantes del grupo experimental redujeron su huella ecológica promedio en un 30% aproximadamente.

Se prevé, de acuerdo con proyecciones que hace el MINAM, que en tan solo 5 años el Perú ingresará al grupo de países con un consumo mayor al permitido por el planeta,

junto con México, España, Chile, Argentina, Francia y muchos más. Por tanto la urgencia es mayor hoy en día para actuar en las aulas universitarias y contrarrestar esta tendencia.

La huella ecológica promedio de los estudiantes en la prueba de entrada, antes de que se les enseñara la importancia de la Huella Ecológica Personal y la forma como se calcula, fue de 1.13 hag de tierra, disminuyendo a 0.898 hag en el test de salida, el cual al ser comparado con el promedio mundial (de 1.71 hag), y con (1.10 hag) el del departamento de Junín, es mucho menor, por lo que se puede afirmar que los patrones de consumo de los estudiantes son sostenibles. Este resultado estaría influenciado por el hecho de ser estudiantes de provincia, con un bajo ingreso familiar y con una baja capacidad de gasto, pero, sobre todo, el cálculo de la huella ecológica permitió en los estudiantes tomar conciencia de nuestras actividades sobre el cuidado del planeta.

Es preciso enfatizar, además, que el mayor componente de la huella ecológica observado en los estudiantes es el relativo a los alimentos (comida), ropa, transporte y agua, que para el caso estaría representando a la satisfacción de las necesidades básicas, lo que es congruente con el lugar de procedencia de los investigados.

Luego de haber concientizado a los estudiantes respecto de los patrones de consumo sostenibles, se ha visto una mejora en sus comportamientos, siendo los componentes más sensibles *energía* (los estudiantes comprendieron que el buen uso de la energía generará una mayor cobertura en la sociedad).

Otro componente que sufrió una disminución fue el de productos; los estudiantes comprendieron que la tendencia en la generación de residuos sólidos como consecuencia del nivel de consumo a nivel mundial se está incrementando. Entonces es necesario hacer un gran esfuerzo para revertir esta situación problemática. Generando conciencia se puede optimizar esta generación de residuos, y ello ocasionará un menor impacto en nuestro querido planeta. El reciclaje puede disminuir la huella ecológica

al disminuir la extracción de insumos y reduciendo el área.

Finalmente, el comportamiento de los estudiantes en estudio se modificó significativamente en cuanto a su huella ecológica generada en las actividades de esparcimiento.

La medición de la huella ecológica en los estudiantes seleccionados en los dos momentos (antes y después de la aplicación del módulo) nos mostró que existieron cambios en los patrones de consumo. Para tener una mejor visión sobre la sostenibilidad de este cambio de conducta, se efectuó una tercera aplicación a los seis meses, encontrando diferencias entre la prueba de entrada y esta última toma de datos. Se halló que la tendencia aún persiste.

CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- En lo que respecta a la hipótesis general, se encontró que, luego de la aplicación de la estrategia didáctica de los estudiantes de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú, matriculados en la asignatura de Economía Ambiental

y de los Recursos Naturales, existen diferencias significativas entre el promedio de la huella ecológica de los grupos control y experimental, mostrando el efecto positivo que tuvo su aplicación.

- La huella ecológica en el componente energía disminuyó significativamente como resultado de la aplicación de la

- estrategia de enseñanza de $- .0338$ hag hasta $-.0893$ hag.
- En el componente productos, que analiza nuestro comportamiento con los desechos orgánicos e inorgánicos domiciliarios, se encontró diferencias significativas, lo que nos indica que ahora los estudiantes gestionan con mayor eficiencia sus desechos domiciliarios.
 - En el componente ocio, que analiza nuestro comportamiento en las actividades de recreación, se logró diferencias significativas luego de aplicarse la estrategia de enseñanza.
 - La huella ecológica en el componente agua no disminuyó significativamente como resultado de la aplicación de la estrategia de enseñanza.
 - La huella ecológica en el componente vivienda también disminuyó, pero no se encontró diferencias significativas entre los promedios de las pruebas de salida y de entrada en este componente.
 - La reducción de la huella ecológica en el componente de comida, para los estudiantes de la Facultad de Economía de la UNCP, no fue significativa.
 - La reducción de la huella ecológica en el componente transporte no fue significativa, motivado por el hecho de que un gran porcentaje de los estudiantes no utiliza movilidad individual, sino que se transporta utilizando el servicio público.
 - La huella ecológica en el componente vestido disminuyó como resultado de la aplicación de la estrategia de enseñanza, pero este cambio no fue estadísticamente significativo.
 - Finalmente, se halló que existe una fuerte correlación entre los resultados encontrados entre la prueba de entrada y la prueba de salida ($r = 0,66$); además, esta correlación es significativa. De igual manera, al aplicarse el test en una tercera oportunidad, denominándola prueba de sostenibilidad, se encontró que la tendencia en la disminución de la huella ecológica respecto de la prueba de entrada aún persiste, pero en menor cuantía.

REFERENCIAS

- Calle, C. & Guzmán R. (2001). *Cálculo de la huella de carbono del Colodge Ulcumano Distrito de Chontabamba, Región Pasco, Provincia de Oxapampa*. Universidad Agraria La Molina, Lima.
- Delors J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Santillana Ediciones UNESCO.
- FACUA (2009). *La huella ecológica, hábitos de consumo responsable*. España: Junta de Andalucía.
- García (2007). La alimentación del futuro; nuevas tecnologías y su importancia en la nutrición de la población. *Anales Venezolanos de la nutrición*, 20(2), 108-114.
- Global Footprint Network (2012). Huella mundial: ¿Cabemos en el planeta? Recuperado de http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/world_footprint/
- Irazusta A., Hoyos I., Díaz E., Irazusta J., Gil J., & Gil S. (2007). Alimentación de estudiantes universitarios. *Osasunaz*, 8, 7-18.
- Jimenez , A. (2012). *Cálculo de huella ecológica para una muestra de hogares urbanos y rurales de los estratos 1, 2 y 3 del municipio de Gachancipa*. Universidad Nacional de Santander. Bucaramanga.
- MINAM (2012). *Huella Ecológica en el Perú*. Dirección general de Investigación e Información Ambiental. Primera Edición Lima Perú.
- Molina (2011). La universidad por un nuevo saber ambiental hacia la sostenibilidad. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(31), Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/31/emd.html>
- ONU (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Desarrollo Sostenible. Programa 21
- UNESCO (2004). *Manual de Educación para un consumo sostenible*. Youth X Change.

- UNESCO (s.f.). Estilos de vida sostenibles. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/sustainable-lifestyles/>
- Siche, Ortega & Rodríguez (2012). *Contabilidad de la huella ecológica basada en la energía – Caso Peruano. Edición digital*. Recuperado de http://guzlop-editoras.com/web_des/bio01/ecolybioevo/pld0328.pdf
- Tomaselli, M. (2004). *Investigación de la huella ecológica en la Universidad San Francisco de Quito: cálculo y recreación de un reportaje* (Tesis de Grado). Universidad San Francisco de Quito, Quito.
- Venetoulis, J. (2001). Assessing the ecological impact of a university: the ecological footprint for the University of Redlands. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2(2), 180-197.