



**La huella ecológica
personal y la adquisición
de patrones de consumo
sostenible**

María Elena Aliaga Guerra
Miguel Ángel Huaranga Sánchez
Mirtha Isabel Huaranga Sánchez

La huella ecológica personal y la adquisición de patrones de consumo sostenible

María Elena Aliaga Guerra
Miguel Ángel Huaranga Sánchez
Mirtha Isabel Huaranga Sánchez

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo 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. Se desarrolló una investigación experimenttal, como instrumentos se aplicaron el manual del consumidor responsable y el test para la determinación de la huella ecológica personal. Se encontró que existen diferencias significativas entre el promedio de la huella ecológica de los grupos control y experimental, mostrando el efecto positivo que tuvo su aplicación. De igual manera se encontró diferencias significativas en la huella ecológica de la prueba de entrada vs la prueba de salida, 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.

Palabras clave: huella ecológica, consumo sostenible.



ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effect of the strategy for determining the Personal Ecological Footprint on the Acquisition of Sustainable Consumption Patterns in students of the Faculty of Economics of the National University of the Center of Peru. An experimental research was developed, using the responsible consumer manual and the test for determining the personal ecological footprint as instruments. It was found that there are significant differences between the average of the ecological footprint of the control and experimental groups, showing the positive effect that its application had. Likewise, significant differences were found in the ecological footprint of the entrance test vs. the exit test of students of the Faculty of Economics of the National University of the Center of Peru, enrolled in the subject of Environmental Economics and Natural Resources.

Keywords: ecological footprint, sustainable consumption.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los acontecimientos suscitados en relación al medioambiente y las investigaciones que indican que el planeta enfrenta un proceso de creciente vulnerabilidad, diversos grupos humanos – ya sean estudiantes, científicos o profesionales de distintas áreas – han considerado necesario enfatizar prácticas de Desarrollo Sostenible para reducir, en alguna medida, el impacto que la humanidad y sus actividades generan en el ecosistema (Choque, 2021). La evidencia sugiere que el cambio climático y la degradación ambiental se encuentran entre las amenazas más críticas que enfrenta el planeta, y estas son impulsadas principalmente por la actividad humana (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2018).

Si bien distintos grupos humanos vienen ejerciendo una participación activa frente a los efectos de la contaminación, ellos no son los únicos interesados en lograr ralentizar el proceso que afecta a la Tierra. Desde hace más de 20 años, naciones de todas partes del mundo han realizado conferencias, cumbres y reuniones para debatir cómo reducir la emisión de gases contaminantes y mitigar otros daños ambientales

(United Nations, 2015). Estos eventos han sido esenciales para establecer objetivos globales, como el Acuerdo de París, cuyo propósito es limitar el calentamiento global a menos de 2 °C por encima de niveles preindustriales (United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], 2015).

A partir de estos eventos se concluye que las grandes empresas tienen una responsabilidad directa en la contaminación, ya que, en su afán de mantener el mercado económico estable, afectan negativamente el ecosistema (Martínez & Gómez, 2020). De ahí que en los últimos años muchas organizaciones hayan comenzado a implementar medidas de cuidado ambiental en sus productos, incluso utilizándolas como herramienta de marketing para atraer a consumidores más conscientes (Duque et al., 2022). Estas prácticas han impulsado el consumo responsable, aunque los expertos advierten que solo con la implementación de políticas más estrictas y regulaciones ambientales efectivas se podrán lograr cambios significativos (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2020).

Sin embargo, para lograr cambios concretos es necesario fomentar una formación integral enfocada en el cuidado y preservación del medioambiente. Esto implica incluir en el ámbito educativo un currículo que explique la importancia de proteger la Tierra. De este modo, los estudiantes podrán internalizar conceptos esenciales sobre el medioambiente y su cuidado (Pérez & Sánchez, 2021). La educación ambiental es una herramienta clave para formar generaciones conscientes y comprometidas con el desarrollo sostenible (Choque, 2021).

En este contexto surge el concepto de huella ecológica, el cual, aunque puede definirse como un indicador de sostenibilidad, también sirve como herramienta para generar conciencia ambiental. Este concepto plantea preguntas esenciales, tales como: ¿Qué efecto produce en la persona al conocer su huella ecológica personal? y ¿podría esto generar cambios en su conducta y conciencia ambiental? (Wackernagel & Rees, 1996). La huella ecológica permite a las personas comprender mejor el impacto de sus hábitos de consumo, facilitando así la adopción de prácticas más sostenibles (Jiménez, 2022).

Por ello se considera relevante la presente investigación, que tiene como objetivo determinar 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. De este modo, los investigadores podrán contar con una fuente real sobre el efecto de la educación medioambiental en el individuo, en consonancia con el objetivo de generar un cambio



profundo y sostenible en el comportamiento humano (Chipantiza-Masabanda et al., 2021).

METODOLOGÍA

De acuerdo con los estudios realizados sobre la Huella Ecológica, se ha considerado necesario conocer el aporte de las instituciones educativas peruanas en cuando al cuidado y la preservación ambiental. Para conocer a fondo este tema diversos investigadores han optado por la ejecución de análisis en el accionar de estudiantes, docentes y personal administrativo convirtiendo a la presente investigación en una herramienta más a disposición de la ciencia.

La motivación para llevar a cabo la indagación en el sector educativo radica en el fácil acceso con el que cuentan las instituciones educativas para recaudar información y por lo tanto conocer más a fondo la realidad medioambiental que el Perú y el mundo deben afrontar en los próximos años. En otras palabras, se trata de averiguar si un sector de la sociedad intelectual, de la que se espera que aporte a la comunidad de diversos aspectos, se encuentre realmente comprometida e informada sobre las medidas que se deben realizar, así como si se cuenta con la predisposición para considerar acciones valorables que les permita vivir en un ambiente saludable tanto a la presente como a la futura generación.

El tipo de la investigación es experimental (Sánchez, 2011), caracterizado por presentar un diseño cuasi experimental con grupo control de pre y post test en grupos intactos, corresponde a una investigación de nivel explicativo.

La población estuvo constituida por los estudiantes de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP) matriculados en el décimo semestre.

La muestra estuvo constituida por 48 estudiantes de la Facultad de Economía de la UNCP, de los cuales se consideró a aquellos estudiantes matriculados en la asignatura de Economía Ambiental y los Recursos Naturales: 21 estudiantes de la sección A, y 27 estudiantes matriculados en la sección B. Ambos recibieron capacitación sobre patrones de consumo sostenibles y sobre el cálculo de la huella ecológica.

A los estudiantes de ambas secciones se les aplicó la prueba de entrada y no se encontraron diferencias significativas entre los promedios de huella ecológica personal. Considerando ello se seleccionó aleatoriamente a la sección que debería ser el grupo control y el grupo experimental, utilizando números aleatorios generados por una calculadora científica.

La sección B fue seleccionada como grupo experimental, mientras que la sección A fue elegida como grupo control. En el grupo experimental se utilizó como instrumento de enseñanza aprendizaje El manual del consumidor responsable. El grupo control recibió la enseñanza tradicional.

Etapas de investigación

Con el propósito de validar el test para la determinación de la huella ecológica personal en sus 8 dimensiones, se aplicó la prueba piloto a una muestra de 16 estudiantes en una sección C que no participó en el estudio final.

Técnicas e instrumento de investigación

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.

- a. El primer instrumento es El manual del consumidor responsable. Estrategia de enseñanza para la determinación de la huella ecológica personal.
- b. El segundo instrumento fue el Test para la determinación de la huella ecológica personal.

Procesamiento de datos

Los datos se procesaron mediante el software estadístico SPSS- Versión 21. Para obtener tablas de frecuencias, figuras y correlaciones para el contraste de hipótesis de diferencia de medias para muestras independientes y muestras correlacionadas.

RESULTADOS

Análisis descriptivo

Huella ecológica total prueba de entrada

Al iniciar el estudio, se administró una prueba de entrada, que consistió en aplicar el *Test para la determinación de la huella ecológica personal*, a los estudiantes de ambos grupos. Se consideraron 21 estudiantes en la sección A y 27 de la sección B.

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. Asimismo, se obtuvo una mayor dispersión en la sección A que en la sección B, tal como se muestra en la tabla 4 y la figura 3.

Tabla 1. *Prueba de entrada: resultados descriptivos*

Sección	N. °	Media	Mediana	Varianza	Desv. Típ.	Mínimo	Máximo
A	21	1133,0952	1083,0000	171505,690	414,13246	610,00	2105,00
B	27	1128,2222	1200,0000	137661,795	371,02802	448,00	1830,00
Total	48	1130,3542	1088,0000	149140,446	386,18706	448,00	2105,00

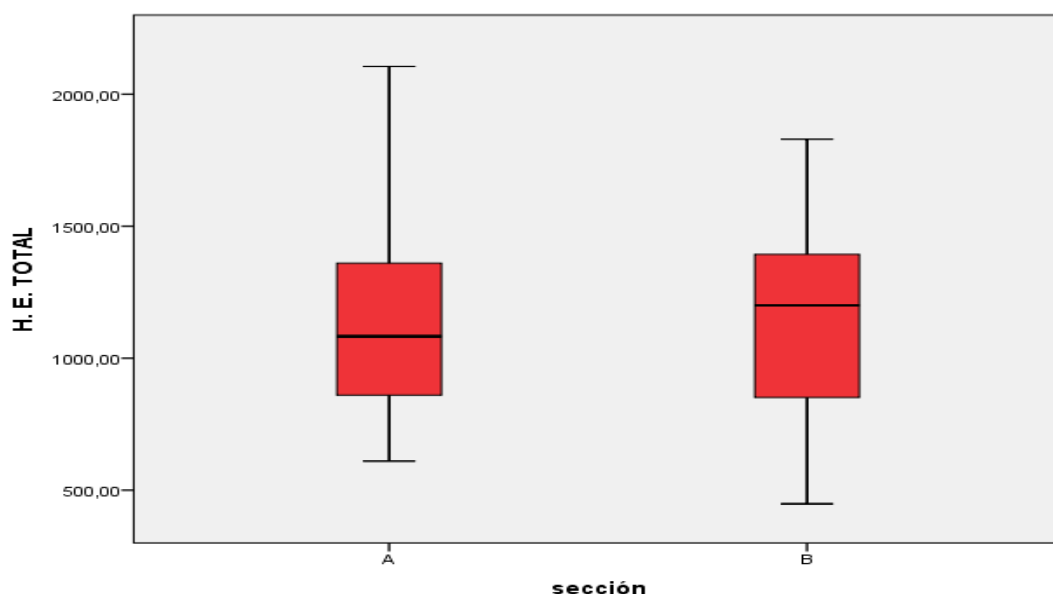


Figura 1. *Distribución de los resultados de la huella ecológica. Prueba de entrada.*

Huella ecológica total prueba de salida

Se seleccionó como grupo control a los estudiantes de la sección A y como grupo experimental a los estudiantes de la sección B.

Culminado el desarrollo del *Manual del consumo responsable: Estrategia para la determinación de la huella ecológica personal* se administró la prueba de salida, aplicando el mismo instrumento de medición de la huella ecológica para los estudiantes de ambos grupos. Los resultados se muestran en la Tabla 2. El promedio de huella ecológica para ambos grupos se encuentra alrededor de 0,8 ha; como se muestra en la Figura 2, también se nota que ahora la dispersión es menor para ambos grupos; sin embargo, ahora el grupo experimental conformado por los estudiantes de la sección B tienen 0,791 ha como huella ecológica, mientras que los alumnos del grupo control tienen 1,035 ha.

Tabla 2. *Prueba de salida: resultados descriptivos*

Sección	N. °	Media	Mediana	Varianza	Desv. Típ.	Mínimo	Máximo
A	21	1035,3333	930,0000	193485,733	439,87013	280,00	2105,00
B	27	791,1852	799,0000	103037,003	320,99377	245,00	1370,00
Total	48	898,0000	856,5000	154314,894	392,82934	245,00	2105,00

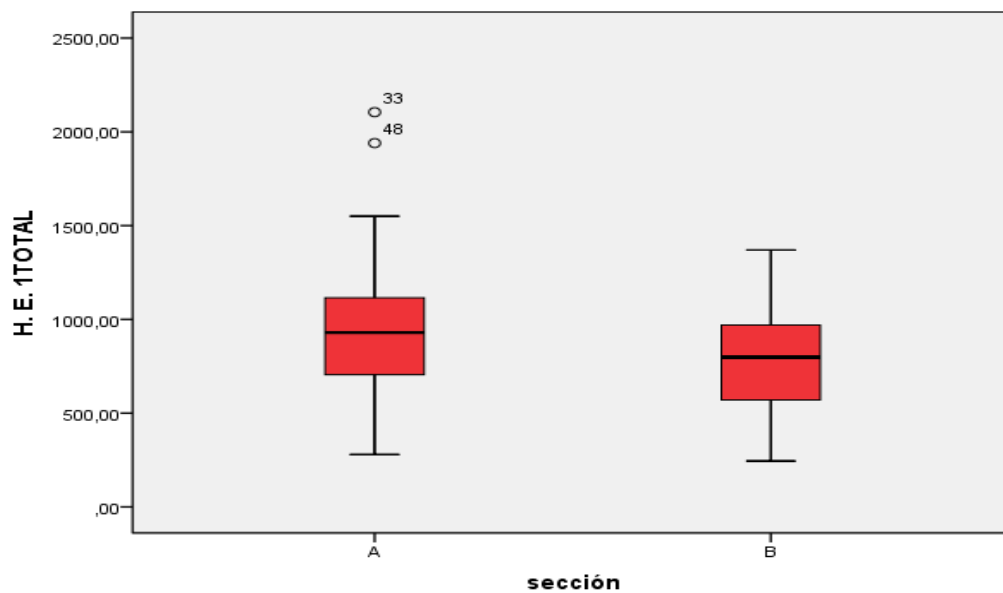


Figura 2. *Distribución de los resultados de la Huella Ecológica. Prueba de salida.*

Componentes de la huella ecológica promedio

Al analizar los componentes de la huella ecológica total promedio de los estudiantes de la facultad de Economía de la UNCP, se puede apreciar que los de mayor importancia en las pruebas de entrada y salida son comida (32% y 38% respectivamente), y ropa (21% y 22% respectivamente). Los de menor significación son la energía (-4% y -7%) y productos (2% y -3%). Al cambiar los patrones de consumo, crece la importancia de la huella ecológica en comida y en transporte, que son indicadores de satisfacción de las necesidades básicas; además son sociedades con mínimo despilfarro de energía por lo que su ajuste es no significativo.

Tabla 3. *Componentes de la huella ecológica total*

HUELLA ECOLÓGICA	MEDIA ANTES	% ANTES	MEDIA DESPUÉS	% DESPUÉS
Agua	164,17	15%	129,17	14%
Vivienda	80,48	7%	49,58	6%
Comida	364,56	32%	341,67	38%
Transporte	155,31	14%	143,85	16%
Energía	-43,96	-4%	-65,00	-7%
Ropa	234,27	21%	196,46	22%
Productos	17,58	2%	-26,50	-3%
Ocio	157,29	14%	120,69	13%
TOTAL	1129,70	100%	898,00	100%

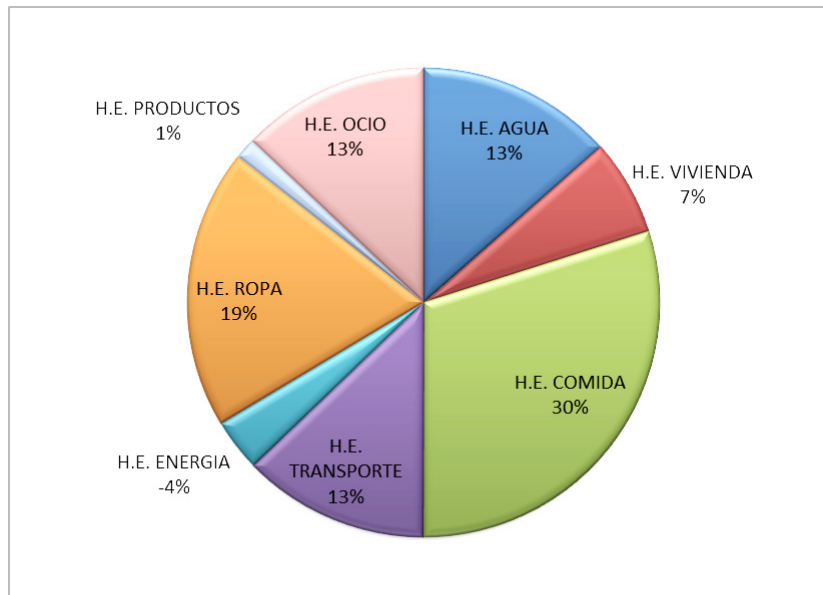


Figura 3. Componentes de la Huella Ecológica Promedio. Prueba de entrada.

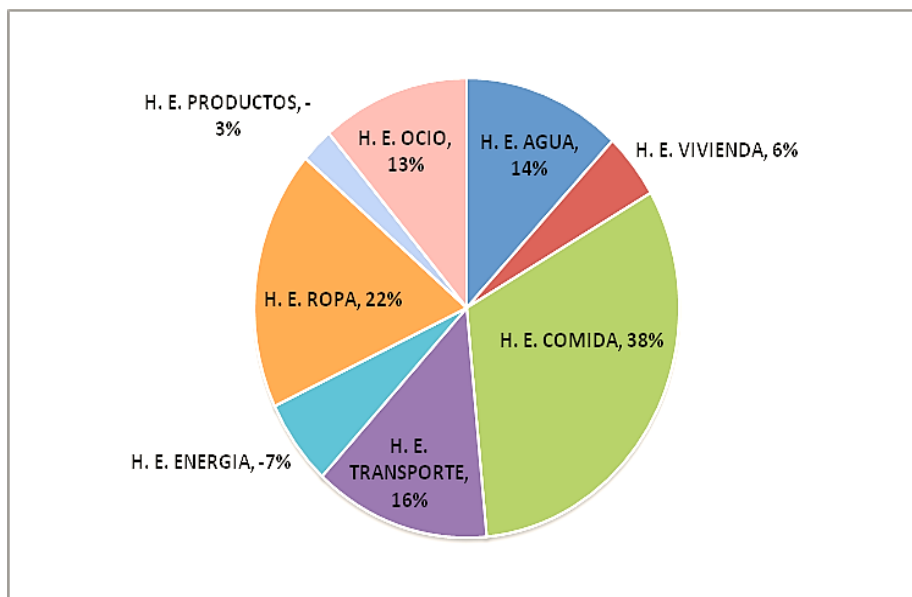


Figura 4. Componentes de la Huella Ecológica Promedio. Prueba de salida.

Contrastación de las hipótesis

Grupos control y experimental

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.

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.

El resultado se muestra en las Tablas 4 y 5, y de cuyo análisis se puede concluir, en primer lugar, que la dispersión de los puntajes de huella ecológica para ambas secciones es la misma por lo que se puede decir que las huellas ecológicas de los estudiantes de las secciones A y B pueden considerarse como poblaciones homoscedásticas (la prueba de Levene para igualdad de varianzas presenta una significación de 0,912).

Al efectuar el contraste de diferencia de medias independientes obtenidas en la prueba de entrada, 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 encontrada fue de 0,966), que nos induce a aceptar la hipótesis nula de igualdad de medias.

A continuación, se observa el contraste de hipótesis de muestras independientes para los promedios de huella ecológica, grupos control y experimental.

Tabla 4. *Estadísticos de grupo.*

	Grupo	N. °	Media	Desviación Típ.	Error Típ. De La Media
H. E.	Sección A	21	1133,0952	414,13246	90,37111
TOTAL	Sección B	27	1128,2222	371,02802	71,40438

Tabla 5. *Prueba de muestras independientes.*

PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES										
F	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia		
								Inferior	Superior	
H. E. TOTAL FINAL	Se han asumido varianzas iguales	0,012	0,912	0,043	46	0,966	4,87302	113,57641	-223,744	233,4904
	No se han asumido varianzas iguales			0,042	40,596	0,966	4,87302	115,17605	-227,800	237,5461

Prueba de salida

Culminado el proceso de enseñanza-aprendizaje, se aplicó el *Cuestionario para el cálculo de la huella ecológica* 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 huellas ecológicas totales entre el grupo control y el experimental en la prueba de salida, se encontraron diferencias significativas entre ambas medias pues el estadístico t calculado obtenido fue de 2,224 y el nivel de significación encontrado es 0,031, que nos permite rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias a un nivel de significación del 5%.

A continuación, el contraste de hipótesis de muestras independientes para los promedios de Huella Ecológica Total, grupos control y experimental Prueba de Salida.

Tabla 6. *Estadísticos de grupo*

	Grupo	N. °	Media	Desviación Típ.	Error Típ. De La Media
H. E.	CONTROL	21	1035,3333	439,87013	95,98753
1 TOTAL	EXPERIMENTAL	27	791,1852	320,99377	61,77528

Tabla 7. *Prueba T para la igualdad de medias - Prueba de salida*

H. E. 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% intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	0,0931	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

A la luz de estos resultados, 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.

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 pos test.

Analizando los resultados presentados en la Tabla 8, se aprecia que la 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 sea 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 8. Contraste de hipótesis para los promedios de Dimensiones de Huella Ecológica, grupos control y experimental Prueba de salida.

Prueba de muestras independientes									
F	Prueba de Levene de igualdad de varianzas			prueba t para la igualdad de medias					
	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	0,888	0,351	-0,390	46	0,698	-6,13757	15,74595	-37,8325	25,55739
H. E. 1 VIVIENDA	10,798	0,002	1,846	46	0,071	51,53439	27,91489	-4,6553	107,72415
H. E. 1 COMIDA									
H. E. 1 AGUA									
H. E. 1 VIVIENDA									
H. E. 1 COMIDA									

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	0,0175	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	0,049	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	0,019	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

Análisis complementarios

Se efectuó un contraste de diferencia de medias para muestras correlacionadas considerando los resultados de la huella ecológica en la prueba de entrada y en la prueba de salida del total de los 48 estudiantes investigados. Los resultados se presentan en la Tabla 9, 10 y 11.

Contras de diferencia para medias relacionadas. Huella ecológica total: antes y después

Tabla 9. *Estadísticos de muestras relacionadas*

		Media	N. °	Desviación Típ.	Error Típ. De La Media
Par 1	H. E. TOTAL	1130,3542	48	386,18706	55,74130
	H. E. 1TOTAL	898,0000	48	392,82934	56,70003

Tabla 10. *Correlaciones de muestras relacionadas*

		N. °	Correlación	Sig.
Par 1	H. E. TOTAL	48	0,660	0,000
	H. E. 1TOTAL			

Tabla 11. *Prueba de muestras relacionadas*

DIFERENCIAS RELACIONADAS									
Media		Desviación típ.	Error típ. de la media	95% intervalo de la confianza			t	gl	Sig. (bilateral)
				para la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	H. E. TOTAL	232,35417	321,4092	46,39143	139,02665	325,68168	5,009	47	0,000
	H. E. 1 TOTAL								

Al analizar los resultados de la prueba de medias para muestras relacionadas para todos los estudiantes, se encontró que la diferencia entre los promedios de huella ecológica en la prueba de entrada vs la prueba de salida es de 232,35; siendo esta diferencia significativa (significación bilateral igual a 0,000). También se encontró una correlación alta entre los puntajes obtenidos en el cálculo de la huella ecológica de los estudiantes antes y después del desarrollo de las clases sobre patrones de consumo responsable, lo que nos estaría indicando una coherencia entre el comportamiento de cada estudiante ($r= 0,660$), en sus resultados de huella ecológica para las pruebas de entrada y salida.

Prueba de seguimiento

Habiendo transcurrido seis meses después de aplicada la prueba de salida, se efectuó un tercer control a ambas secciones con el propósito de confirmar la sostenibilidad de los cambios encontrados. Al efectuar el análisis de diferencia para medias correlacionadas se encontró que los estudiantes que participaron en la investigación aún mantienen como tendencia la disminución de su huella ecológica, respecto a la primera prueba, pero sin embargo los resultados arrojaron una mayor huella ecológica promedio, que lo encontrado en la prueba de salida.

Tabla 12. Resultado de la prueba de seguimiento. Contraste de hipótesis

		Media	N.º	Desviación Típ.	Error Típ. De La Media
Par 1	H. E. TOTAL	1130,3542	48	386,18706	55,74130
	H. E. 2TOTAL	996,7800	48	436,04057	62,93704

Tabla 13. Correlaciones de muestras relacionadas

	N.º	Correlación	Sig.
H. E. TOTAL y Par 1	48	0,605	0,000
H. E. 2TOTAL			

Tabla 14. Prueba de muestras relacionadas

		DIFERENCIAS RELACIONADAS					t	gl	Sig. (bilateral)
Media		Desviación típ.	Error típ. de la media	95% intervalo de la confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	H. E. T0TOTAL	133,57417	342,20421	49,39292	34,2084	232,9399	2,704	47	0,010
	H. E. 2TOTAL								

Al efectuar el análisis de diferencia para medias correlacionadas entre los resultados encontrados en la prueba de entrada, antes de desarrollar los tópicos inherentes a la investigación y la tercera prueba que la denominamos de seguimiento se encontraron diferencias significativas entre las huellas ecológicas promedio de los estudiantes, con un coeficiente de correlación de $r = 0,605$, que para ciencias sociales es aceptable.

El nivel de significación bilateral encontrado fue de 0,01 menor a 0,05, por lo que rechazaríamos la hipótesis nula o planteada de que los promedios de huella ecológica en la prueba de entrada respecto de la prueba de seguimiento es la misma.

DISCUSIÓN

La definición de consumo sustentable se dio en el Simposio sobre Patrones de consumo sustentables de Oslo en 1994, organizado por el Ministerio del Ambiente de Noruega. El concepto de los términos explica que es conveniente ampliar el vocablo consumo responsable a todas las fases del proceso productivo extracción, producción, distribución y consumo de bienes y servicios que resulten casi inocuos a los consumidores. En la práctica, ver que el consumidor aplique todos estos conocimientos, habilidades y competencias es prácticamente imposible, ya que no es algo que nazca espontáneamente en la persona, sino que es un proceso en el cual ocurre una transformación y en la manera como se concibe la naturaleza. De ahí que sea necesario aceptar que se es parte de ella y al mismo tiempo asumir un rol como agentes de cambio, con la capacidad de replantear las relaciones humanas entre sí y con los demás factores del ambiente.

La ONU (s.f.) en el Programa 21, capítulo 7, menciona lo siguiente:

“En los países industrializados, las modalidades de consumo de las ciudades están imponiendo una fuerte carga sobre el ecosistema mundial, en tanto que los asentamientos del mundo en desarrollo necesitan más materia prima, energía y desarrollo económico simplemente para superar los problemas económicos y sociales básicos.”

Por su parte, el principio 8 del Programa 21, expresa lo siguiente

(ONU, s.f. b):

“Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades insostenibles de producción y consumo y promover políticas demográficas apropiadas”.



Actualmente diversos países están trabajando tomando como base los planteamientos dictados por el decenio de las naciones unidas de la Educación Para el desarrollo Sustentable (DESD), del año 2005 al 2014 (UNESCO). En este decenio de la educación se hace énfasis en los principios de educar para reducir la pobreza y propiciar el consumo sustentable.

La Renovación Urbana y Acondicionamiento (RUA) haciendo eco de esta política ambiental propone que las universidades deben agregar cursos en los currículos de estudios, con una visión y acción que atraviesa todos los estamentos de la universidad y que vincula proyecto universitario con proyecto país en el camino al desarrollo sostenible, con el fin de formar futuros profesionales como modelos o promotores de prácticas ambientalmente responsables a nivel de sus familias, futuros entornos laborales y en la sociedad en general.

Dentro de este proyecto educativo universitario se ha efectuado el presente trabajo de investigación con el propósito de concienciar a los estudiantes universitarios sobre el uso de los recursos de la tierra y hemos encontrado en la estrategia el cálculo de la huella ecológica una herramienta muy satisfactoria.

Según Wackernagel (2012), en la actualidad la humanidad utiliza el equivalente de 1,4 planetas cada año. Esto significa que ahora le tarda 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, ¡pero solo hay un planeta tierra!, convirtiendo los recursos en desechos más rápidamente que los desechos se convierten en recursos nos ubica en un sobregiro ecológico global, agotando los recursos de los cuales depende la vida humana y la biodiversidad.

Según la Federación de Asociaciones de Consumidores y Usuarios en Acción ([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

(Ministerio del Ambiente, 2012), el mismo que nos alerta sobre las capacidades limitadas del planeta para satisfacer nuestras necesidades. Este índice se encuentra relacionado a los hábitos de consumo de las personas, y al impacto que generamos dado por nuestros modos de vida.

El Perú se encuentra como el país con la menor huella ecológica de Sudamérica (Ministerio del Ambiente, 2012); pero teniendo en cuenta los contrastes internos de nuestro país, no podemos decir que ese valor es 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.

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 otro 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, el Ministerio del Ambiente (SINIA, 2012) 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 con 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 a 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.

En este sentido podemos observar que el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través del informe sobre Desarrollo Humano (2010), presenta a nuestro país con una tendencia creciente. El PNUD clasifica a los países en cuatro grupos de desarrollo (bajo, medio, alto y muy alto). Con IDH de 0,723, nuestro país se ubica dentro del grupo de alto desarrollo humano.

El Departamento de Junín, de acuerdo al MINAM tiene un Índice de Desarrollo Humano de 0,60 que se podría ubicar como uno de desarrollo humano medio.

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) 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 de nuestro 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 generará 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.

Es posible inferir que el comportamiento de los estudiantes en los dos momentos de evaluación es coherente pues se encontró correlaciones mayores a 0,60 que implicaría una buena correlación entre los puntajes obtenidos en las pruebas de entrada y salida.

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 encontró 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 existen diferencias significativas entre el promedio de la huella ecológica de los grupos control y experimental, mostrando el efecto positivo que tuvo su aplicación. De igual manera se encontró diferencias significativas en la huella ecológica de la prueba de entrada vs la prueba de salida, 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.
- La huella ecológica en el componente energía disminuyó significativamente, como resultado de la aplicación de la estrategia de enseñanza de - 0,0338 Hag hasta -0,0893 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 encontró que existe una fuerte correlación entre los resultados encontrados entre la prueba de entrada y la prueba de salida ($r = 66$), 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

- Chipantiza-Masabanda, J. G., Bonilla-Bonilla, A. E., & Jativa-Reyes, M. F. (2021). Huertos urbanos y periurbanos horizontales-verticales para el fomento de la educación ambiental sostenible. *Formación universitaria*, 14(2), 165-172.
- Choque, M. P. (2021). Cambio climático y desarrollo sostenible. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 1(1), 82-90.
- Duque, M., Mejía, L., Nieto, J., & Rojas De Francisco, L. (2022). Green marketing: esfuerzos por el cuidado y la preservación del medio ambiente con negocios sostenibles. *Revista Universidad y Empresa*, 24(42).
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2018). Global warming of 1.5°C. IPCC Special Report.
- Jiménez, S. (2022). La huella ecológica como herramienta educativa. *Educación Ambiental*, 10(1), 33-45.
- Martínez, A., & Gómez, P. (2020). El papel de las empresas en la sostenibilidad. EcoEditorial.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2020). Environmental policies and regulations for sustainable business practices. OECD Publishing.
- Organización de las Naciones Unidas. (s.f. b). Departamento de Asuntos Económicos y sociales. División de Desarrollo Sostenible. Programa 21 Capítulo 8. Recuperado el 22 de julio del 2014 de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter7.htm>
- Pérez, C., & Sánchez, D. (2021). *Currículos educativos para un planeta sostenible*. Ediciones Académicas.
- Sánchez S. (2011). *La Cuarta Vía: Paradigmas y Contraste de hipótesis*. CEPREDIM-UNMSM. Lima. Perú.



United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC]. (2015).
The Paris Agreement.

United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable
Development.

Wackernagel, M., & Rees, W. E. (1996). *Our ecological footprint: Reducing human
impact on the earth*. New Society Publishers.