

Determinación de la Huella Ecológica Personal de Estudiantes de Educación Superior

Determination of the Personal Ecological Footprint of Higher Education Students

Wilfredo Bulege-Gutiérrez^{1,2}, María Custodio-Villanueva³

¹ Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado Isabel La Católica, Huancayo, Perú

² Universidad Continental, Huancayo, Perú

³ Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú

Correo para correspondencia: wbulege@continental.edu.pe

RESUMEN

El objetivo fue determinar la Huella Ecológica (HE) Personal de estudiantes de educación superior expresada en hectáreas globales (hag), y comparar con la HE del Perú, con el fin de promover en un futuro cercano acciones orientadas al uso sostenible de los recursos naturales. El diseño fue descriptivo, transversal, aplicando un cuestionario sobre una muestra probabilística de 383 estudiantes. Se tiene como resultados que, la HE personal tiene una media de 1.067 hag; y, 7.45% tiene una HE mayor a la HE del Perú establecida en 2.2 hag. Para probar la hipótesis, se aplicó la prueba z de Gauss para una muestra obteniendo un valor $z = -5.0033$, y valor-p = $2.818e-07$ menor al $\alpha=0.05$, por lo tanto, se rechazó la H_0 , y aceptó la H_a . En conclusión, la HE personal de estudiantes de educación superior de Huancayo estimada en 1.067 hag, es significativamente menor a la HE del Perú estimada en 2.2 hag.

Palabras clave: Medio ambiente, ecosistema, cultivos, dióxido de carbono, educación superior.

ABSTRACT

The objective was to determine the Personal Ecological Footprint (HE) of higher education students expressed in global hectares (gha), and compare it with the EF of Peru, in order to promote actions aimed at the sustainable use of natural resources in the near future. The design was descriptive, cross-sectional, applying a questionnaire on a probabilistic sample of 383 students. The results obtained are that the personal HE has an average of 1,067 hag; for 33.42% of students a HE between 0.41-0.70 hag was determined, 27.15% have a HE between 0.7-1.00 hag, 17.49% have a HE between 1.01-1.30 hag, 7.83% have a HE between 1.31-1.60 hag, 4.44 % have a HE between 1.61-1.9 hag, 2.09% have a HE between 1.91-2.2 hag, and 7.45% have a HE greater than the HE of Peru established at 2.2 hag. To test the hypothesis, Gauss's z test was applied to a sample, obtaining a z-value = -5.0033 , and a p-value = $2.818e-07$ less than $\alpha=0.05$, therefore, the H_0 was rejected, and the H_a . In conclusion, the personal HE of Huancayo higher education students estimated at 1,067 ha, is significantly lower than the HE of Peru estimated at 2.2 ha in 2017 with a 95% confidence level.

Keywords: Environment, ecosystem, crops, carbon dioxide, higher education.

INTRODUCCIÓN

La Huella Ecológica (HE) es el área de tierra ecológicamente productivo necesario para producir los recursos utilizados y asimilar los residuos producidos por una población expresada en hectáreas globales (hag) (Wackernagel y Rees 1996; Erdas et al 2015).

La HE es considerada como un indicador que -a nivel global- nos da una idea del déficit o superávit ecológico, partiendo del supuesto que los consumos son homogéneos; se puede calcular en el ámbito nacional, regional, local e inclusive personal, mostrándonos si estamos viviendo dentro de los límites de nuestro planeta o de nuestros ecosistemas regionales; también, útil para comparar “huellas” entre países y demandar a países con “huellas altas”, la “deuda ecológica” que éstos tienen con países exportadores netos de materias primas como es el caso de Perú (Tobasura 2008; Torres 2012). La HE como herramienta no ha estado exenta de críticas respecto a su metodología (Galli 2015; Giampietro y Saltelli 2014), sin embargo, existe un acuerdo sobre su valor de comunicación y ha ayudado a reabrir el debate global sobre sostenibilidad al comunicar la escala y el significado del uso excesivo de los recursos naturales de la Tierra por parte de la humanidad (Galli 2015).

La HE de la humanidad se ha acrecentado más que la biocapacidad desde 1987, a partir de ese momento, hemos continuado excediendo la biocapacidad al punto que, en el año 2005, hemos consumido el 130% de la biocapacidad disponible del planeta (Global Footprint Network 2017). Ante la proyección que la población mundial alcance los 9,600 millones en el 2050, la biocapacidad disponible para cada uno de nosotros se reducirá aún más y será un reto mantener los aumentos de la biocapacidad (Global Footprint Network 2017; World Wildlife Fund 2014).

Las actividades que más han repercutido en el crecimiento de la HE mundial son la quema de combustibles fósiles, la agricultura y la ganadería. Ante este panorama, es importante el uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente mundial del planeta, entre otras muchas iniciativas; al respecto, Wackernagel y Rees (1996) mencionan que, si las personas vivieran consumiendo exclusivamente productos y servicios del capital natural de la bioregión donde viven, entonces el planeta sería sostenible por definición. La complicación es que la globalización y el comercio han creado las condiciones para que ciudades, regiones y países crezcan muy por encima de lo que les permitiría una explotación sostenible de los recursos locales. Desde una perspectiva global, la HE total puede reducirse consumiendo exclusivamente los recursos de la región, preservando el capital natural local y aumentando la productividad de los ecosistemas locales. El problema es que este camino conllevaría reducciones drásticas en los niveles de consumo y/o un fuerte ajuste poblacional en las regiones urbanas con mayor déficit ecológico. Otra posible estrategia consistiría en la adopción de medidas que permitieran reducir la huella per cápita a escala de individuo/ ciudad/ región/ país, convergiendo hacia niveles compatibles con el capital natural existente a escala planetaria (Wackernagel y Rees 1996; Muñoz et al 2016).

En ese mismo sentido, la WWF (2020) manifiesta que, para contrarrestar esta tendencia insostenible, se debe mejorar la manera en que producimos, escogemos y consumimos los recursos, sobre todo en los campos de la alimentación y la energía. Los datos del Informe Planeta Vivo demuestran que el sistema alimentario actual es insostenible. Casi el 80% de los terrenos agrícolas se destina al ganado para producir carne y lácteos; y sin embargo, estos productos animales suministran apenas el 33% de las proteínas que consumen los seres humanos en el mundo. La agricultura ocupa el 34% de suelo y es responsable del 69% de las extracciones de agua dulce y, junto con el resto del sistema alimentario, genera casi la tercera parte de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Desde un punto de vista global, se ha estimado la HE per cápita en 2.847 hag, y la Biocapacidad per cápita en 1.780 hag al 2017 (Global Footprint Network 2017; Lin et al 2018) o -lo que es lo mismo- si tuviéramos que repartir el terreno productivo de la tierra en partes iguales, a cada uno de los más de 7,550 millones de habitantes en el planeta al 2017 (United Nations 2018) les correspondería 1.780 hag para satisfacer todas sus necesidades durante un año; esto significa que estamos consumiendo más recursos de los que el planeta puede regenerar, o estamos con un déficit de 1.067 hag. El Perú al 2017, registró una HE de 2.2 hag per cápita y una biocapacidad de 3.6 hag per cápita (Global Footprint Network 2017), es decir, se tenía al 2017 un superávit de 1.4 hag per cápita. Un déficit ecológico ocurre cuando la HE de una población excede la biocapacidad del área disponible para esa población. Un déficit ecológico nacional significa que la nación está importando biocapacidad a través del comercio, liquidando activos ecológicos nacionales o emitiendo desechos de dióxido de carbono a la atmósfera. Un superávit existe cuando la biocapacidad de una región supera la HE de su población (Global Footprint Network 2017).

De acuerdo con las proyecciones poblacionales del INEI (2016), Junín cuenta con 1,350,783 habitantes y la ciudad de Huancayo –capital del departamento de Junín- no tenía determinado valores de HE personal de estudiantes de educación superior de Huancayo.

En este contexto, se estableció como objetivo, determinar la HE personal de estudiantes de educación superior de la ciudad de Huancayo y compararla con la HE del Perú, con el fin de promover en un futuro cercano acciones orientadas al uso sostenible de los recursos naturales y consecuentemente del medio ambiente mundial. La recopilación de datos se ha focalizado en la observación en un determinado momento de la HE personal de estudiantes de educación superior de Huancayo utilizando un cuestionario estructurado en línea.

Se tiene como antecedentes estudios que utilizaron el indicador de HE en estudiantes de universidades de diversos países del mundo; en el contexto peruano son pocos los trabajos encontrados. Así, se ha reportado en Huancayo-Perú, el trabajo de Aliaga (2016) quién realizó una investigación cuasi experimental sobre la HE personal de estudiantes de la Universidad Nacional del Centro del Perú, determinando valores de 1.13 y 0.898 hag para la pre prueba y post prueba respectivamente, utilizando como tratamiento un manual para sensibilización de consumo sostenible, evidenciando que, con un adecuado programa de capacitación es posible reducir la HE de las personas.

Medina y Toledo-Bruno (2016) en Bukidnon, Filipinas determinó la HE de 324 estudiantes universitarios a quienes se aplicó un cuestionario cuyos datos fueron tratados con una calculadora de HE en línea de la Global Footprint Network, la HE calculada fue de 1.21 hag; los valores de varones y mujeres fue de 1.27 y 1.15 respectivamente, una diferencia poco significativa.

Collins et al (2017) realizaron un estudio para medir la HE en estudiantes de pregrado y posgrado en dos universidades europeas, una de Italia y otra del Reino Unido, las mediciones fueron en dos momentos, después de la primera medición se desarrolló sesiones de aprendizaje sobre sostenibilidad a los estudiantes, luego a la culminación se realizó otra medición utilizando para ello una calculadora de HE personal, entre los resultados se tiene que en la primera medición la HE fue de 5 hag promedio, en la segunda 4.1 hag promedio, ambos valores altos respecto al promedio mundial que es 2.847 hag al 2017, sin embargo se evidenció un decremento de la HE en 0.9 hag.

Tan et al (2016) desarrollaron un estudio para medir la HE en estudiantes de la Universidad Tecnológica de Malasia (UTM) aplicando un cuestionario en una sola medición y procesado con una calculadora de HE en línea determinó un valor de 35.34 hag, valor alto respecto a

otros estudios en diversos países y momentos, sin embargo los valores de los sub componentes tienen valores próximos a otros estudios a nivel internacional.

Ibarra-Cisneros et al. (2014) en México determinaron la huella ecológica de estudiantes en 1.48 hag, con resultado de mayor impacto ambiental individual al rubro de alimentos (0.42 hag) por el consumo de cárnicos, seguido del uso de energía (0.35 hag), principalmente por utilizar gas LP en la ducha cotidiana. Esta HE está dentro de los límites de sustentabilidad global y presenta la primera calculadora de huella ecológica que toma en cuenta la idiosincrasia mexicana.

Lambert y Kao (2017) en California – USA, desarrolló una investigación cuasi experimental con estudiantes y personal administrativo de una universidad para medir su HE, se realizó una pre prueba y pos prueba, teniendo como tratamiento la participación de los estudiantes en una campaña de reducción de la HE, logrando reducir hasta en un promedio de 10%, la categoría en la cual se encontró los mayores cambios de los participantes fue en el consumo de bienes y servicios equivalente a 16% de reducción.

Firinci et al (2018) reportaron un trabajo con estudiantes de medicina de la Inonu University en Turquía, determinando la HE en 2.90 hag, los sub componentes en la que estuvo basado el instrumento fueron; comida, vivienda, transporte y huella de carbono, el sub componente de mayor valoración fue de transporte.

Y, Doğan Südaş et al (2015) realizaron un estudio sobre la HE de estudiantes turcos enfocado en determinar la HE por componentes, y aunque no se determina un valor para la HE de los estudiantes de la muestra, se menciona respecto a la sub huella de absorción de CO₂ que la electricidad es la fuente de energía más usada en el hogar; luego, en la huella de cultivos y pastos en los encuestados prefieren un tipo de dieta omnívoro.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio de la HE personal comprendió el distrito de Huancayo, capital del departamento de Junín en Perú. El tipo de investigación es básica porque genera conocimiento; de enfoque cuantitativo realizando una medición y analizado cuantitativamente la variable huella ecológica personal. El alcance fue descriptivo con un diseño no experimental porque no se manipuló variable alguna; y transversal por haber recolectado datos en un solo momento (Hernández et al 2014).

Los datos de HE para el Perú al 2017 se recopilaron a partir de fuentes secundarias de la Global Footprint Network, es oportuno mencionar que esta organización tenía al 2019 como valores actualizados los correspondientes al 2017.

Para la medición de la variable HE personal se aplicó un cuestionario sobre una muestra de la población, expresada de la siguiente forma:

Estudio	T1
M1	O1

Donde:

M1 muestra probabilística de ciudadanos.

O1 observación basada en un cuestionario estructurado.

La unidad de análisis fueron personas mayores o igual a 18 años de edad de ambos sexos, que al 2019 estaban realizando sus estudios de educación superior (universitaria o no universitaria) y con residencia en la zona urbana del distrito de Huancayo, Perú. La población de Huancayo está estimada en 116,930 personas (INEI 2016). La muestra del estudio fue de tipo probabilística y el tamaño de muestra para la aplicación del instrumento de recolección de datos fue de 383 personas con un nivel de confianza del 95 % y error máximo de estimación del 5 %.

El instrumento de recolección de datos fue la calculadora de “Huella Ecológica Personal” diseñado por la Global Footprint Network, de acceso libre desde, <http://www.footprintcalculator.org/>. Este instrumento utiliza la Escala de Likert sobre patrones de consumo y estilos de vida para determinar la HE personal, y constituye la suma de las huellas particulares de las distintas necesidades del hombre y la necesidad de reciclar sus desechos. Consta de cuatro categorías basada en actividades de alimentación, productos, vivienda y movilidad con un total de 15 reactivos y 5 alternativas por pregunta. La confiabilidad del instrumento fue establecida mediante la aplicación de una encuesta piloto a 38 personas con las características definidas de la muestra para luego determinar el Alfa de Cronbach en 0.794; teniendo en cuenta que la consistencia interna del instrumento es aceptable a partir de 0.7, el instrumento es confiable.

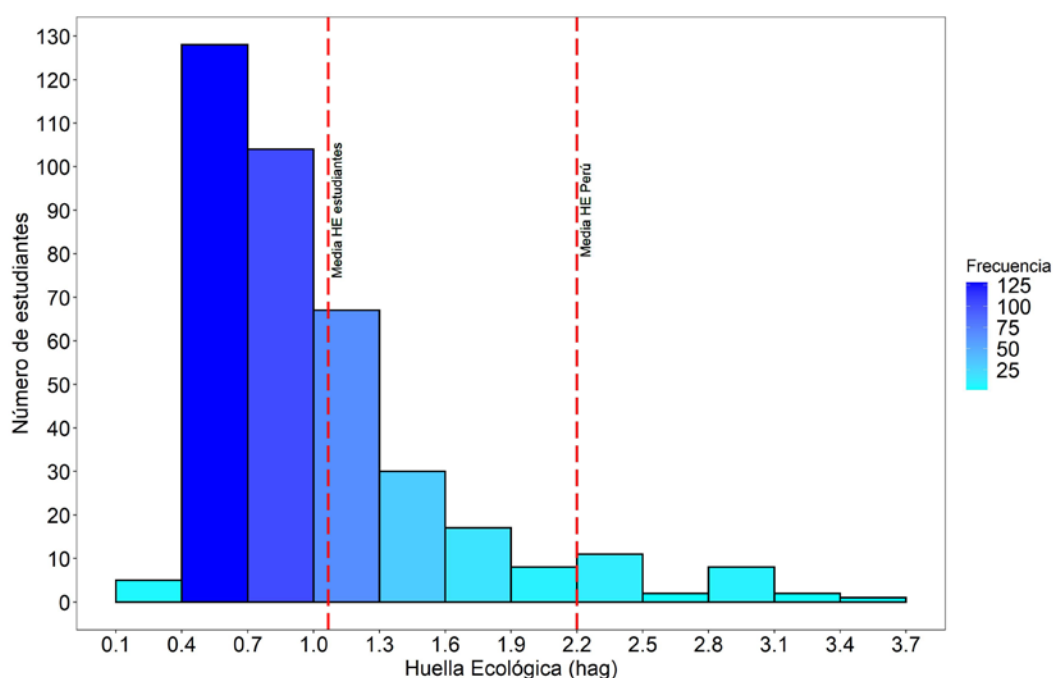
RESULTADOS

Análisis descriptivo

La media de la HE de los estudiantes de educación superior de Huancayo, Perú es de 1.067 hag con una desviación estándar de 0.574, y la HE del Perú es de 2.2 hag per cápita, estimación actualizada al 2017 por la Global Footprint Network.

Figura 1

Huella Ecológica Personal de estudiantes de educación superior.

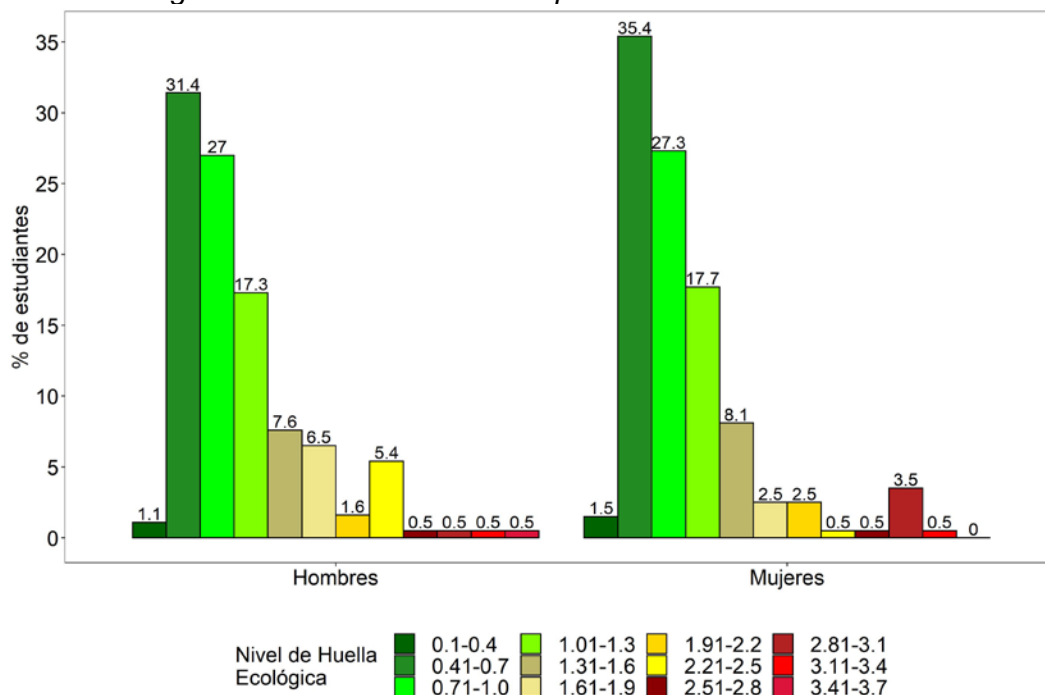


Los resultados del presente estudio muestran que el 1.31 % de los estudiantes tiene una HE entre 0.1 - 0.4 hag; 33.42 % de los estudiantes tiene una HE entre 0.41 - 0.70 hag; 27.15 % de los estudiantes tiene una HE entre 0.71 – 1.00 hag; 17.49 % de los estudiantes tiene una HE entre 1.01 – 1.30 hag; 7.83 % de los estudiantes tiene una HE entre 1.31 – 1.60 hag; 4.44 % de los estudiantes tiene una HE entre 1.61 – 1.9 hag; 2.09 % de los estudiantes tiene una HE entre 1.91 – 2.2 hag; 2.87 % de los estudiantes tiene una HE entre 2.21 – 2.50 hag; 0.52 % de los estudiantes tiene una HE entre 2.51 – 2.8 hag; 2.09 % de los estudiantes tiene una HE entre 2.81 – 3.10 hag; 0.52 % de los estudiantes tiene una HE entre 3.11 – 3.40 hag; y, 0.26 % de los estudiantes tiene una HE entre 3.41 – 3.7 hag (figura 1).

En la figura 2, al comparar la HE por sexo, y en los niveles mayores a la HE del Perú se evidencia lo siguiente: en el nivel de 2.21-2.50 hag de HE se encuentra 0.5 % de las mujeres, y 5 % de los hombres; en el nivel de 2.51-2.80 hag de HE se encuentra 0.5 % de las mujeres, y 0.5 % de los hombres; en el nivel de 2.81-3.10 hag de HE se encuentra 3.5 % de las mujeres, y 0.5 % de los hombres; en el nivel de 3.11-3.40 hag de HE se encuentra 0.5 % de las mujeres, y 0.5 % de los hombres; y, en el nivel de 3.41-3.70 hag de HE se encuentra 0 % de las mujeres, y 0.5 % de los hombres.

Figura 2

Huella Ecológica Personal de estudiantes por sexo.

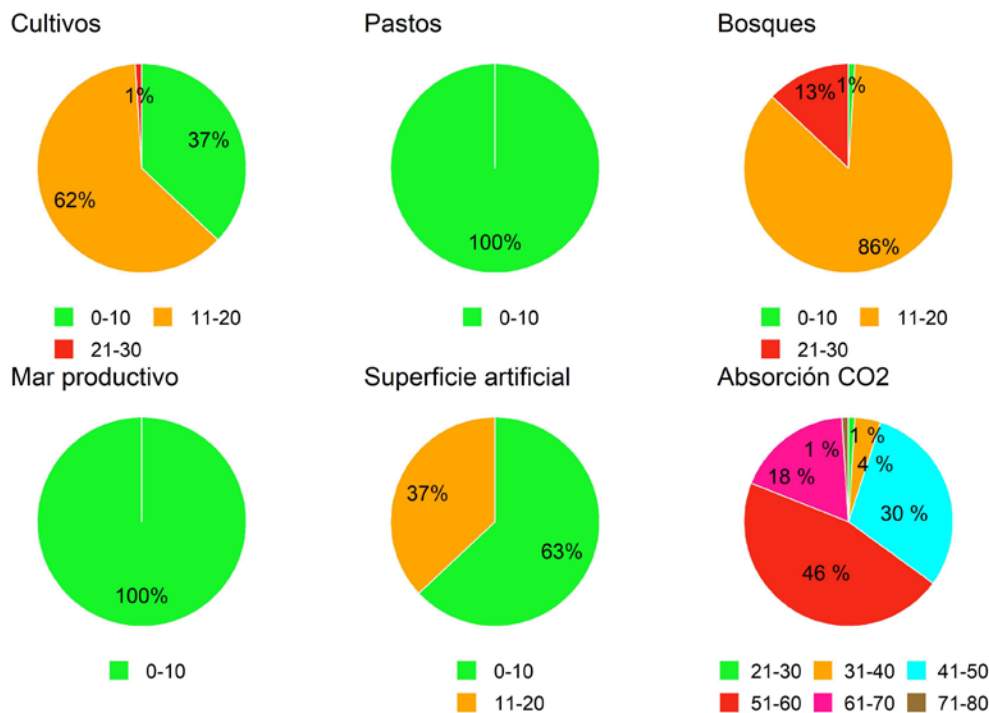


La HE personal por componentes (sub huellas) muestra que, en la sub huella de cultivos, el 37 % de estudiantes tienen un nivel de 0-10 hag; 62 % tiene una sub huella entre 11-20 hag, y 1 % tiene una sub huella entre 21-30 hag. Respecto a la sub huella de pastos, el 100 % de estudiantes tiene una sub huella en un nivel de 0-10 hag. La sub huella de bosques muestra que el 1 % de estudiantes tiene un nivel de 0-10 hag; 86 % tiene una sub huella en un nivel de 11-20 hag, y 13 % tiene una sub huella entre 21-30 hag. Asimismo, respecto a la huella de mar productivo, el 100 % de estudiantes tiene una sub huella en un nivel de 0-10 hag. La sub huella de superficie artificializada muestra que el 63 % de estudiantes tienen una sub huella en un nivel de 0-10 hag, y 37 % tiene una sub huella entre 11-20 hag. La sub huella de absorción de CO₂ muestra que el 1 % -aproximadamente- de estudiantes tiene una sub huella en un nivel de 21-30 hag; 4 % tiene una sub huella entre 31-40 hag; 30 % tiene una sub huella entre 41-50 hag; 46 % tiene una sub huella entre 51-60 hag; 18 % tiene una sub

huella entre 61-70 hag; y 1 % tiene una sub huella en un nivel de 71-80 hag (figura 3).

La sub huella de pastos tiene una media de 4.41 hag, y el 100 % de los estudiantes se encuentran en un nivel de consumo de 0-10 hag; la sub huella de área de absorción de CO₂ es el único componente que presenta valores medio alto con una media de 53.24 hag, y el 46% tiene un nivel de consumo entre 51-60 hag.

Figura 3
Huella Ecológica Personal de estudiantes por sub huellas.



Comprobación de hipótesis

Para determinar que la variable HE cumple con el supuesto de normalidad, se aplicó la prueba Kolmogorov-Smirnov y su modificatoria Lillieforts que reporta un valor-p = 0.1901, siendo mayor al $\alpha=0.05$ se acepta la Ho que establece la normalidad de los datos.

Para demostrar el logro del objetivo expresada en la comparación de la HE personal de estudiantes de educación superior de Huancayo, respecto a la HE del Perú, se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:

Ho: La huella ecológica personal de los estudiantes de educación superior es igual a la huella ecológica del Perú estimada en 2.2 hag per cápita.

Ha: La huella ecológica personal de los estudiantes de educación superior es menor a la huella ecológica del Perú estimada en 2.2 hag per cápita.

Luego se aplicó la prueba Z de Gauss para una muestra al 95% de nivel de confianza obteniendo un valor z = -5.0033, y valor-p = 2.818e-07 menor al $\alpha=0.05$, por lo tanto, se rechaza la Ho, y se concluye que la huella ecológica personal de estudiantes de educación superior en Huancayo es menor a la HE del Perú estimada en 2.2 hag per cápita.

DISCUSIÓN

La media de HE personal de estudiantes de educación superior de la ciudad de Huancayo en Perú tiene una media de 1.067 hag, encontrándose por debajo de la HE del Perú establecida en 2.2 hag para el año 2017 (Global Footprint Network, 2017), El resultado de este estudio determina valores por debajo de 1.78 hag que es el umbral de sustentabilidad.

Al analizar los valores por cada sub huella, se tiene que, el componente de absorción de CO₂ tiene una media de 53.24 hag, y desviación estándar 7.90 hag, mayor a otras sub huellas, lo que indica que la mayor parte de los estudiantes de la muestra demanda superficies de tierra para captura de CO₂ por consumo de energía. Entre los principales factores que influyen en un valor medio alto de Absorción de CO₂ se encuentran los siguientes: a) el uso del transporte basado en la quema de combustibles fósiles, y con un parque automotor de 13 años de antigüedad promedio valor estimado para Lima la capital peruana y considerado como referencia (Peru 21, 2021); b) el cambio de uso de suelo a través de una creciente deforestación ilegal en la zona amazónica de la región Junín, transformando la cubierta vegetal que tienen los suelos para que puedan ser empleados con otra función; y, la ganadería que es una de las principales actividades que consume amplias extensiones de pastos y genera metano, otro de los Gases de Efecto Invernadero causante del cambio climático.

Al comparar la HE personal de estudiantes mujeres y hombres con valores superiores a la HE del Perú (2.2 hag) se observa que, el 7.5% de las mujeres, y 7.4% de los hombres lo superan; sin embargo, en el nivel de 2.81-3.10 hag, las mujeres representan un 3.5%, y los hombres 0.5%, lo que indica que hay más mujeres que demandan mayores consumos de recursos.

Aún cuando el estudio ha sido limitado a un grupo etario de la población como los estudiantes de educación superior, los resultados son un aporte al conocimiento de la HE para fortalecer la conciencia ambiental en un importante sector poblacional; respecto al contexto internacional, si fue posible encontrar muchos estudios, los cuales se consideran como antecedentes y se describen a continuación.

Aliaga (2016) reportó resultados de una investigación con estudiantes de Huancayo, Perú, determinando una HE personal de 1.13 y 0.898 hag para la pre prueba y post prueba respectivamente, con una media de 1.014 hag, valor que se aproxima a los resultados del presente estudio equivalente a 1.067 hag, ambos valores por debajo de la HE del Perú, equivalente a 2.2 hag; inclusive menores a la biocapacidad del planeta equivalente a 1.78 hag.

Medina y Toledo-Bruno (2016) en Bukidnon, Filipinas determinaron la HE de 324 estudiantes universitarios con una media de 1.21 hag, un valor próximo al encontrado en los estudiantes de educación superior de Huancayo, Perú, equivalente a 1.067 hag, menores a la HE del Perú y la biocapacidad global.

Collins et al (2017) en una investigación con estudiantes de dos universidades de Italia y Reino Unido determinó una HE de 5 y 4.1 hag en dos observaciones con una media de 4.55 hag, valor superior a la media de los estudiantes de educación superior de Huancayo, Perú, con una media de 1.067 hag, inclusive mayor a la HE del Perú y la biocapacidad global.

Ibarra-Cisneros et al (2014) determinó la HE de estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México en 1.48 hag, un valor mayor al caso de estudiantes de Huancayo, Perú, equivalente a 1.067 hag, y que corresponden con un estilo de vida sustentable por tener valores por debajo de la biocapacidad del planeta, igual a 1.78 hag.

Firinci et al (2018) reportó una HE de 2.90 hag con estudiantes de medicina turcos, es un valor que se encuentra por encima de la HE de estudiantes de Huancayo, Perú (1.067 hag), y mayor a la HE del Perú (2.2 hag), e inclusive a la biocapacidad del planeta equivalente a 1.78 hag.

Doğan Südaş et al (2015) reportó en los resultados de un estudio sobre la HE de estudiantes en Turquía, que la absorción de CO₂ está determinada por el consumo de electricidad por ser la fuente de energía más usada en el hogar; en el caso de Perú también el mayor porcentaje corresponde a la huella de absorción de CO₂ con una media del 53.24 % del total de la HE. En la huella de cultivos y pastos en Turquía, los estudiantes prefieren un tipo de dieta omnívoro, en el caso de la muestra de Perú 11.43 % es la huella de cultivos lo que indica que se alimentan de vegetales y 5.41 % tiene una dieta basada en carne, no se conoce el porcentaje de personas que tienen una dieta omnívora; esta información tiene relevancia al conocer las sub huellas que tienen mayor impacto en el incremento de la HE personal.

Respecto al estudio de Tan et al (2016) en Malasia, quién determinó la HE en estudiantes de la UTM en 35.34 hag, es considerado alto y en comparación con otros estudios identificados es un caso que excede los rangos de demanda normal; es probable que los valores reportados no se aproximen a otros estudios por la metodología empleada.

Lambert y Kao (2017) en Estados Unidos, después de la participación de los sujetos de estudio en una campaña de reducción de la HE logro reducir hasta en 10 % promedio los valores de HE, y aunque en el presente estudio se realizó una sola observación es importante como una primera medición para continuar observaciones sucesivas a futuro permitiendo modificar los patrones de comportamientos de los consumidores a favor de un planeta sustentable.

A futuro se recomienda realizar otros estudios con una muestra probabilística de toda la población, considerando la zona rural y urbana; asimismo observar en el tiempo la HE de la muestra de estudios para determinar su evolución y adoptar medidas pertinentes que permitan un equilibrio entre la biocapacidad y la huella ecológica del planeta.

En conclusión, la media de la HE personal de los estudiantes de educación superior de Huancayo es de 1.067 hag, menor a la HE del Perú (2.2 hag); solo el 7.45 % de los estudiantes tienen una HE mayor a la HE del Perú.

La HE personal de los estudiantes de educación superior de Huancayo tiene los mayores valores en acciones que se generan en las sub huellas de Bosques y Absorción de CO₂, indicadores de altos consumos de energía en sus actividades cotidianas a través del tipo de alimentos que consumen, y uso de transporte.

AGRADECIMIENTOS

A Global Footprint Network por el acceso a datos sobre Huella Ecológica y Biocapacidad a nivel mundial, y por el uso de su calculadora de huella ecológica personal en línea, que en el marco de esta investigación fue el instrumento de recolección de datos. Asimismo, nuestros agradecimientos al IESPP "Isabel La Católica" por su apoyo para llevar adelante este trabajo investigativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga María. 2016. "Determinación de la Huella Ecológica Personal como estrategia para la adquisición de patrones de consumo sostenibles UNCP 2014". *Saber y hacer*, 3(1): 49-69. <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/187>
- Collins Andrea, Galli Alessandro, Patricy Nicoleta y Pulselli Federico. 2017. "Learning and teaching sustainability: The contribution of Ecological Footprint calculators". *Journal of Cleaner Production*, 174: 1000-1010. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.024>
- Doğan Hatice, Yaşa Eda. 2015. "Analyzing the Thoughts of Ecological Footprints of University Students: A Preliminary Research on Turkish Students". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 175: 176-184. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1189>
- Erdas C, Fokaides P, Charalambous C. 2015. "Ecological footprint analysis based awareness creation for energy efficiency and climate change mitigation measures enhancing the environmental management system of Limassol port". *Journal of Cleaner Production*, 118: 716-724. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.087>
- Firinci B, Gokce A, Pehlivan E. 2018. "Determining ecological footprints of medicine faculty students and relevant factors". *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 19(3): 1362-1371. <https://docs.google.com/a/jepe-journal.info/viewer?a=v&pid=sites&srcid=amVwZS1qb3VybmFsLmluZm98amVwZS1qb3VybmFsGd4OjY4ZWE0OWMyNWY0ZDZiY2U>
- Galli Alessandro. 2015. "On the rationale and policy usefulness of Ecological Footprint Accounting: The case of Morocco". *Environmental Science & Policy*, 48: 210-224. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.01.008>
- Giampietro Mario, Saltelli Andrea. 2014. "Footprints to nowhere". *Ecological indicators*, 46: 610-621. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.01.030>
- Global Footprint Network 2017. "Global Footprint Network". Acceso el 2 de febrero de 2019. <http://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?cn=170&type=BCpc,EFCpc>
- Global Footprint Network. "Global Footprint Network". Acceso el 2 de febrero de 2019. http://www.footprintnetwork.org/ecological_footprint_nations/
- Ibarra José Manuel, Monroy Arcadio. 2014. "Cuestionario para calcular la huella ecológica de estudiantes universitarios mexicanos y su aplicación en el Campus Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México". *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 17(2): 147-154. <http://tip.zaragoza.unam.mx/index.php/tip/article/view/88/88>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Población y Vivienda. Acceso el 21 de noviembre 2017. <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
- Lambert Matthew y Kao Katherine. 2017. "How low can you go? Understanding ecological footprint reduction in university students, faculty and staff". *International Journal in Sustainability in Higher Education*, 18(7): 1142-1156. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2015-0145>
- Lin David, Hanscom Laurel, Murthy Adeline, Galli Alessandro, Evans Mikel, Neill Evan y Wackernagel Mathis. 2018. "Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018". *Resources*, 7(58). <https://doi.org/10.3390/resources7030058>
- Medina MA, Toledo-Bruno AG. 2016. "Ecological footprint of university students: Does gender matter?". *Global J. Environ. Sci. Manage*, 2(4): 339-344. https://www.gjesm.net/article_20409_474ec7cc000ef94b9227617dd6f9f585.pdf
- Ministerio del Ambiente del Perú. 2013. *Calculo de la huella ecológica departamental y por estratos socio económicos*. Lima: Ministerio del Ambiente.
-

-
- Muñiz Iván, Rojas Carolina, Busuldu Carles, García Alejandro, Filipe Mariana, Quintana Marc. 2016. "Forma urbana y Huella Ecológica en el Área Metropolitana de Concepción (Chile)". EURE, 42(127): 209-230. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/eure/v42n127/art09.pdf>
- Perú 21. Parque automotor tiene 13 años de antigüedad. Acceso el 17 de octubre de 2021. <https://peru21.pe/economia/parque-automotor-tiene-13-anos-de-antigüedad-noticia/>
- Tan Ang See, Choong Weng Wai, Safitri Irina. 2016. "Ecological Footprint of Research University Students: A Pilot Case Study in Universiti Teknologi Malaysia". MATEC Web of Conferences, 66: 1-5. <https://doi.org/10.1051/matecconf/20166600073>
- Tobasura Isaias. 2008. "Huella ecológica y biocapacidad: indicadores biofísicos para la gestión ambiental. El caso de Manizales, Colombia". Luna Azul, (26): 119-136. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-24742008000100008&script=sci_abstract&tlng=es
- Torres Carolina. 2012. "Huella ecológica boliviana". Análisis: 4(4). <https://www.coursehero.com/file/72261029/HUELLA-ECOLOGICA-BOLIVIANApdf/>
- United Nations. World Population 2017. Acceso el 20 de junio de 2018. https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_Wallchart.pdf
- Wackernagel Mathis, Rees William. 1996. "Our Ecological footprint: Reducing Human Impact on the earth". Electronic Green Journal: 1(7). <https://doi.org/10.5070/G31710273>
- World Wildlife Fund. Informe Planeta Vivo 2014. Acceso el 20 de junio 2018. https://www.footprintnetwork.org/content/images/article_uploads/Informe-PlanetaVivo2014_LowRES.pdf
- WWF 2020. "Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss". Almond, R.E.A., Grooten M. and Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland. https://wwf.es.awsassets.panda.org/downloads/livingplanetreport_2020_informe_completo.pdf?55320/Informe-Planeta-Vivo-2020
-