

**La huella ecológica generada por las personas que habitan en la Facultad
Nacional de Salud Pública Medellín – 2023**

**Camila Acosta Silva
Gustavo Adolfo Gómez Gallego**

**Asesor:
Luis Ariel Trejos Melchor**

**Jurados:
Juan Sebastián Pérez Vallejo
Juan Manuel Escobar Escobar**

**Trabajo de grado para optar el título administrador de salud con énfasis en
gestión sanitaria y ambiental**



**Universidad De Antioquia
Facultad Nacional De Salud Pública
Héctor Abad Gómez**

2023

Tabla de Contenido

	Página
Siglas, Acrónimos y Abreviaturas	4
Glosario	4
palabras claves:	5
Resumen:	5
Introducción	6
Planteamiento del problema	7
Justificación del problema	12
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
Pregunta de investigación:	14
Marco de referencia	15
Marco teórico	15
Marco político-legal	26
Metodología	33
Consideraciones éticas	35
Tipo de trabajo de grado	35
Procedimientos e instrumentos de recolección y sistematización de datos	37
Resultados	40
Discusiones	51
Conclusiones	52
Referencias	533

Tabla de Gráficas

Gráfica 1. ¿Vínculo con la facultad nacional de salud pública universidad de Antioquia	38
Gráfica 2. ¿Frecuencia de consumo de productos de origen animal?	38
Gráfica 3. ¿Porcentaje de consumo de alimentos no procesados?	39
Gráfica 4. ¿Describir el área de trabajo?	40
Gráfica 5. ¿Cantidad de personas que frecuentan la FNSP?	40
Gráfica 6. ¿Cuántos kilogramos de residuos se generan?	41
Gráfica 7. ¿Tipo de transporte?	41
Gráfica 8. ¿Ubicación de residencia?	42
Gráfica 9. ¿Zona de residencia?	42
Gráfica 10. ¿Con qué frecuencia se traslada a la universidad por días a la semana?	43
Gráfica 11. ¿Tiene vehículo?	43
Gráfica 12. ¿Cantidad de galones de gasolina usados?	44
Gráfica 13. ¿Con qué frecuencia comparte un medio de transporte?	44
Gráfica 14. ¿Qué distancia recorre en transporte público para llegar a FNSP?	45
Gráfica 15. ¿Cuántas horas de viaje en avión al año?	45

Tabla de Figuras

Figura 1. Fotografías de la socialización para generar respuesta en la encuesta (empleados)	37
Figura 2. Fotografías de la socialización para generar respuesta en la encuesta (docente)	37
Figura 3. Fotografías de la socialización para generar respuesta en la encuesta (estudiante)	37
Figura 4. Fotografías de la socialización para generar respuesta en la encuesta (estudiantes)	37

Tabla de Tablas

Tabla 1. Autores y metodologías utilizadas para la medición de la Huella Ecológica	19
Tabla 2. Estado de arte	27

Siglas, Acrónimos y Abreviaturas

- **FNSP:** Facultad Nacional de Salud Pública
- **UdeA:** Universidad de Antioquia
- **CO₂:** Dióxido de carbono
- **IBES:** Índice de bienestar económico sostenible
- **ISA:** Índice de Sostenibilidad Ambiental
- **GHA:** Hectárea global
- **ha:** hectáreas
- **m²:** metros cuadrados

Glosario

- **Huella Ecológica:** La Huella Ecológica mide la cantidad de tierra y agua biológicamente productivas que un individuo, una ciudad, un país, una región, o toda la humanidad utiliza para producir los recursos que consume y para absorber los desechos que genera con la tecnología y práctica de administración de recursos actuales. Esta demanda sobre la biósfera puede ser comparada a la Biocapacidad. La Huella Ecológica se mide generalmente en hectáreas globales. Dado que el comercio es global, la Huella de un individuo o país incluye tierra o agua de todo el planeta. (20)
- **Biocapacidad:** Representa la habilidad de los ecosistemas para producir materiales biológicos útiles y para absorber desechos generados por los humanos, utilizando tecnologías de administración y extracción actuales. La Biocapacidad de un área se mide multiplicando el área física por el factor de rendimiento y factor de equivalencia apropiados. Generalmente se expresa en hectáreas globales. La Huella Ecológica mide la demanda sobre esta capacidad productiva. (20)
- **Hectárea:** Medida de superficie equivalente a 100 áreas.
- **Hectárea global (gha):** Son hectáreas con una productividad promedio mundial para todas las áreas terrestres y acuáticas productivas en determinado año. Los

estudios que siguen los Estándares de la Huella actuales utilizan las hectáreas globales como unidad de medida. Esto permite que los resultados de la Huella sean globalmente comparables. (20)

- **Sustentabilidad:** La sustentabilidad es un concepto que se refiere a la capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras. Implica un equilibrio entre el desarrollo económico, social y ambiental, buscando el bienestar humano y la preservación de los recursos naturales. Según el informe Brundtland, publicado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1987, la sustentabilidad es "el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (22).

Palabras claves:

Huella ecológica, sostenibilidad ambiental, ambiente universitario, responsabilidad ambiental.

Resumen

Este trabajo está sustentado en el cálculo de la huella ecológica de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, para analizar con la ayuda del calculador Global Footprint Network que cantidad de huella ecológica están generando las personas que habitan la facultad y de esta manera generar conciencia en esta población de estudiantes, docentes, administrativos y personal de oficios varios.

Con la ayuda de un formulario las personas responden 14 preguntas de acuerdo a las actividades cotidianas al interior de la facultad, estas se tabularon en la calculadora y con ello, se obtiene el estimado de huella ecológica que genera cada persona.

1. Introducción

La huella ecológica es un indicador que mide el impacto que tiene el modo de vida de un individuo sobre el entorno; muestra cuánto terreno medido en hectáreas se necesita para producir todos los recursos y bienes que se consumen.

Con este trabajo de grado se determinó qué cantidad de huella ecológica medida en hectáreas produce la facultad en promedio de acuerdo a los resultados tabulados con una muestra de 80 personas y bajo unos parámetros que permitió analizar la calculadora de huella ecológica de Footprintnetwork.

Al querer desarrollar este trabajo de grado y lograr su elaboración dentro de la misma Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, surge un pensamiento que cuestiona cómo al ofrecer carreras con enfoques ambientales no tiene en su historial estudiantes de trabajo de grado que hayan hecho algún proyecto o trabajo relacionado con lo que se quiere implementar, cuando el tema ambiental es de suma importancia para las organizaciones y más en la actualidad, que se ha procurado a nivel mundial contaminar menos, ayudando al medio ambiente y teniendo un pensamiento futurista para las generaciones que vienen en camino a poblar este planeta.

2. Planteamiento del problema

Hasta el día de hoy la mayoría de los científicos a nivel mundial concuerdan con que el Cambio Climático es una realidad que no se detiene: *“Son muchas las evidencias de que la atmósfera se está calentando y el clima está cambiando rápidamente”*. *“Los gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO₂), el metano, los clorofluorocarbonos, los óxidos de nitrógeno y otros productos de la actividad industrial, agrícola y de transporte se acumulan en la atmósfera, actuando como una barrera para el escape del calor terrestre (rayos infrarrojos), y produciendo así un progresivo y cada vez más rápido incremento de la temperatura mundial”* (1). Por consiguiente, el deshielo de los glaciares y la elevación del nivel del mar en varios centímetros por el derretimiento de estos han sido prueba viva del cambio climático.

De acuerdo con el Banco Mundial, Colombia tiene un enorme potencial para el desarrollo de proyectos ambientales sostenibles que no impactan las fuentes hídricas (en contraposición de las hidroeléctricas, por ejemplo), ni las áreas forestales protegidas para la biodiversidad, es por esto que el Departamento Nacional de Planeación en Colombia lideró la estructuración de un préstamo de US \$700 millones con el Banco Mundial, el cual apoyará la estrategia de crecimiento verde del Plan Nacional de Desarrollo de Colombia, así como la mejora de la *“calidad del medio ambiente mediante la reducción de la contaminación del agua y el aire”, “la disposición final y el reciclaje de residuos sólidos.* (2).

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia cuenta con una enorme diversidad de recursos naturales ocupando el segundo lugar a nivel mundial en biodiversidad. Con más de 50.000 especies registradas y cerca de 31 millones de hectáreas protegidas, equivalentes al 15% del territorio nacional (3). De la biodiversidad dependen los sistemas de producción de alimentos, la nutrición y la salud de los seres humanos, por lo que debe ser un tema de interés para todos, teniendo en cuenta que es la base de la existencia misma de la vida. De acuerdo con un comunicado del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del 21 de mayo de 2019 nos habla que *“Podemos*

sentirnos orgullosos de nuestra riqueza. Colombia ocupa el primer lugar en especies de aves y orquídeas. Es el segundo país en el mundo con mayor riqueza de plantas, anfibios, mariposas y peces de agua dulce. Además, ostenta la tercera posición en número de especies de palmas y reptiles y el cuarto lugar en mamíferos.”

En cuanto a los recursos naturales en Colombia, algunos son utilizados de forma sostenible, mientras otros no lo son. Entre estos recursos están los renovables en los que se encuentran el agua y el viento para la generación de energía eólica, la radiación solar, las mareas de los dos océanos del país, el agua que se utiliza adecuadamente y la extensa fauna y flora; y los no renovables como los hidrocarburos, metales y minerales. La riqueza natural del país es esencial para la economía. Colombia usa estos recursos para producir alimentos, generar energía eléctrica, transporte, suministro de agua, exportaciones, entre otros (4).

Existen varias problemáticas que han deteriorado el medio ambiente del país, una de éstas es la creciente generación de residuos, la mala gestión de estos y la deliberada deforestación las cuales han venido afectando año tras año el ecosistema. *“Día a día en los hogares colombianos se generan cerca de 4.5 kilos de basura y, solo en la capital, se desechan 6.300 toneladas de residuos, de esos un gran porcentaje no se logra reciclar”*. Estas problemáticas han afectado la biodiversidad, pérdidas de manglares, emergencias naturales y contaminación del agua. Aunque hasta el día de hoy existen innumerables leyes que protegen el medio ambiente, el gobierno debería ser más estricto con esas industrias, empresas y personas que contaminan. (5). En cuanto a la deforestación el departamento de Antioquia dejó de perder 2.894 ha en 2021, registrando 9.751 ha deforestadas, frente al 2020, cuando fueron 12.645 ha. Donde lo que tienen mayor impacto a esta problemática es la extracción ilícita de oro a cielo abierto, la expansión de cultivos de uso ilegal, la ganadería extensiva y la tala ilegal; viéndose esto reflejado al nororiente del departamento específicamente en la serranía de San Lucas en los municipios de El Bagre, Zaragoza, Cáceres, Anorí, Amalfi, Segovia, Remedios, Yondó, Vegachí y Yalí. (6)

La deforestación, la escasez de agua, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático que resultan del exceso en la utilización de los recursos naturales ponen en creciente riesgo el bienestar y desarrollo de todas las naciones.

Para nadie es un secreto el daño que se ha generado al medio ambiente en las últimas décadas, y mucho menos de los cambios irreversibles que nuestras acciones están trayendo como consecuencia, pero, así como hay personas que son conscientes de sus actos y no hacen nada hay otras que se esmeran por tratar de mitigar estas acciones. Es por eso que a partir de esta situación han surgido diferentes indicadores para estimar y cuantificar qué tan productivo y que tan deteriorado o afectado puede estar un recurso natural con relación a determinada actividad. Algunos ejemplos que han surgido como indicadores ambientales que ayudan para identificar las problemáticas, para posteriormente usar estos datos en el proceso de ejecutar medidas para la mitigación ambiental y concienciación social son la huella de carbono, la huella ecológica, el índice de bienestar económico sostenible (IBES), El Índice de Sostenibilidad Ambiental (ISA), el Índice del planeta vivo (World Wildlife Fund International), entre otros, que buscan establecer un escenario que sirva para la toma de múltiples decisiones amigables con el medio ambiente (8).

La huella ecológica, también conocida como huella medioambiental, es una forma de medir el impacto que la humanidad ejerce sobre el planeta. Es la superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un individuo, así como la necesaria para absorber los residuos que genera (9). Es un concepto que surge como un indicador de sostenibilidad que trata de medir el impacto que nuestro modo de vida tiene sobre el entorno. Donde todas las decisiones que como consumidores tomamos en nuestra vida cotidiana tienen un impacto sobre el planeta. Ese impacto ambiental se expresa como la cantidad de terreno biológicamente productivo que se necesita por persona para producir los recursos necesarios para mantener su estilo de vida. Según el Global Footprint Network (Red Global de la Huella Ecológica) *“La huella ecológica es un indicador del impacto ambiental generado por la demanda humana de recursos existentes en los ecosistemas del planeta, relacionándola con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerar sus recursos. Representa el área de tierra o agua*

ecológicamente productivos (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos, e, idealmente, también el volumen de aire) utilizados para generar los recursos necesarios y asimilar los residuos producidos por cada población determinada, de acuerdo a su modo de vida y de forma indefinida.” (10)

La huella de carbono es una demanda individual de la huella ecológica. Mide la producción de gases efecto invernadero por persona, sobre la porción de tierra capaz de absorberlo y retenerlo. Estos se derivan de la producción de energía a partir de la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural. (universidad de Pereira) gestión ambiental universitaria

Es importante tener en cuenta uno de los indicadores que van de la mano de la huella ecológica y es la huella de carbono que calcula las emisiones de CO₂ midiendo la producción de Gases Efecto Invernadero (GEI) que emite un proceso productivo, una persona, etc., sobre la porción de tierra capaz de absorberlo y retenerlo. Estos se derivan de la producción de energía, a partir de la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural. (11) y de otras fuentes de origen como con la quema de combustibles fósiles, uso de agroquímicos, generación de energía, recarga de algunos gases en aires acondicionados, residuos sólidos, entre otros.

Según datos del Informe Colombia Viva, publicado por WWF-Colombia en 2017, el documento más detallado sobre el estado de la biodiversidad y la transformación de los ecosistemas nacionales habla que Colombia cuenta con una huella ecológica de 1.9 hectáreas por persona, la cual es relativamente baja si se comparara con Australia (9.3), Estados Unidos (8.2) o Japón. *“Y es precisamente por esto que nuestro país todavía disfruta de cierta ventaja: tiene 26% más de territorio productivo de lo que necesita para dar respuesta a las necesidades de su población.”* Aunque la biocapacidad ha venido decayendo de manera acelerada, es decir, la capacidad de estos para producir recursos y absorber desechos. Donde en la década de los sesenta era de 10 ha y un poco más por persona y hoy es de 3.6 ha (12).

El presente proyecto tiene como área de influencia La Facultad Nacional de Salud Pública, esta se encuentra ubicada en Medellín, Antioquia (Colombia), en el barrio Jesús Nazareno, en el bloque 33 de la Universidad de Antioquia, entre la Calle 62 con la Carrera 52, cerca de la Facultad de Medicina, de Odontología, de Enfermería y del Hospital Universitario San Vicente de Paul. Un punto de referencia importante es que se encuentra cerca de las estaciones del metro Prado y Hospital. La Facultad tiene dos entradas, la primera queda en la calle 62 (Urabá), la cual es la puerta principal y la segunda en la carrera 52 (Carabobo) (13).

La Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia fue creada el 31 de diciembre de 1963, en virtud de un contrato celebrado entre la Universidad de Antioquia y el Ministerio de Salud Pública. Sus funciones principales, la docencia, la investigación y la extensión garantizan su vigencia y permiten definirla esencialmente como un organismo cultural, científico y técnico. Se dedica al estudio, producción y aplicación del conocimiento de la salud pública para la formación integral de profesionales. (13) Además, desarrolla programas académicos de formación en pregrado y posgrado.

3. Justificación del problema

La huella ecológica es una estimación de la tasa de utilización de los recursos naturales en función de cada estilo de vida.

Es posible definir un tipo de estilo de vida que genere una huella ecológica sostenible, es decir, que no supere la capacidad de carga del Planeta si generaliza a toda la humanidad. La estimación y análisis de la huella ecológica individual y colectiva, por lo tanto, puede ser una poderosa herramienta para avanzar hacia un uso sostenible de los recursos naturales. (14)

En los últimos años el tema ambiental ha tomado mucha fuerza e importancia en la sociedad, por lo cual es muy importante para las organizaciones actuales conocer su impacto ambiental para saber cómo están afectando al entorno en el que se encuentran y al mundo en general. Para esto existen algunos indicadores de carácter ambiental que permiten conocer el impacto ambiental generado por las personas, organizaciones, países o actividades económicas; este trabajo de grado desarrollado en la facultad de salud pública se basa en el indicador conocido como Huella Ecológica, el cual expresa las hectáreas necesarias para producir los recursos necesarios para llevar a cabo alguna actividad y el desecho final de estos. (15)

La Universidad de Antioquia ha desarrollado diferentes estrategias en torno al cuidado del ambiente, la gestión de los residuos, el consumo responsable y el cuidado de la biodiversidad, que se articulan para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los seres vivos y los espacios que coexisten en sus diferentes sedes (16). Planea formar un pensamiento de cómo el habitar y el estar en la universidad sea de forma ambientalmente responsable, ya que se debe tener en cuenta todo el ambiente en general, sujetos con los que convivimos, instituciones, organizaciones, el ecosistema y/o la naturaleza (16). Genera una perspectiva ambiental en la cultura universitaria y más que toda en la facultad nacional de salud pública, que debe promover educación,

sensibilización y diálogos sobre los problemas ambientales que se están generando en la institución y en el mundo actual.

De esta forma se estableció esta investigación que pretende medir la huella ecológica generada en la facultad nacional de salud pública de la universidad de Antioquia. En el periodo correspondiente al 2023 que dé como conclusiones alternativas para reducir el impacto ambiental negativo por esta. Hallado el resultado y así logrando generar alternativas para minimizar la generación de huella ecológica y buscar soluciones futuras de investigación para que en la nueva sede de la facultad logre realizar un control y seguimiento de las acciones venideras que beneficiara a todos.

Además, esta propuesta desea brindar a la facultad de salud pública y futuros administradores sanitarios y ambientales bases fundamentales para desarrollar alternativas de solución que sean potencialmente sostenibles en el tiempo y la economía, teniendo como eje realizar prácticas e implementaciones de estudios que puedan minimizar y mitigar la huella generada por los habitantes de la facultad.

La Universidad busca ser llamada a unir la información del Plan de Desarrollo con la agenda global de los objetivos de desarrollo sostenible de las naciones unidas, en el programa que se desarrolló en el 2015, que quiere generar retos globales para el fortalecimiento y mejoramiento de las condiciones de vida en las sociedades.

4. Objetivos

Objetivo general

Cuantificar la Huella Ecológica que produce una muestra de los habitantes encuestados de la Facultad Nacional de Salud Pública en el segundo periodo del año 2023 mediante la implementación de una calculadora de huella ecológica.

Objetivos específicos

- Realizar una encuesta que permita identificar las condiciones de uso de los recursos que aportan a la generación de la huella ecológica en el personal de la facultad de salud pública.
- Interpretar los datos obtenidos según los indicadores de Huella Ecológica Global Footprint Network.
- Proponer alternativas para reducir la huella ecológica producida en la Facultad Nacional de Salud Pública.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es la Huella Ecológica que producen los habitantes encuestados de la Facultad Nacional de Salud Pública en el segundo trimestre del año 2023?

5. Marco de Referencia

Marco Teórico

La huella ecológica es un indicador para conocer el grado de impacto de la sociedad sobre el ambiente. El concepto fue propuesto en 1996 por William Rees y Mathis Wackernagel. (17)

Debido a los cambios ambientales sufridos en los últimos años, personas como William Rees y Mathis Wackernagel crearon una herramienta con la cual se pudiera medir el impacto ambiental que estaba generando una determinada población o área. Esta herramienta se conoce como un indicador de sostenibilidad llamado Huella Ecológica (18)

Es una herramienta para determinar cuánto espacio terrestre y marino se necesita para producir todos los recursos y bienes que se consumen, así como la superficie para absorber los desechos que se generan, usando la tecnología actual. (17)

La huella ecológica analiza la sustentabilidad en términos sencillos y comprensibles y utiliza los datos científicos disponibles más confiables; lo que permite a las personas en general, analistas políticos y a los gobiernos medir y manifestar el impacto en los sectores económico, ambiental y de seguridad, originado por el uso que hacemos de los recursos naturales. (17)

En el año 2007 la Huella Ecológica global era de 18.000 millones de hectáreas globales con una población de 6.700 millones, el promedio de Huella Ecológica por persona era de 2,7 hectáreas globales, pero hay que tener en cuenta que solo hay 11.900 millones de hectáreas globales disponibles para el 2007, lo que representa un consumo por persona de 1,8 hectáreas globales. Con un consumo de esta magnitud se necesitaría un planeta y medio para poder suplir los consumos humanos (19). Esta diferencia indica que cada uno de nosotros utiliza más espacio para cubrir sus necesidades de lo que el planeta puede darnos. (17)

¿Por qué debemos medir nuestra huella ecológica y adoptar estilos de vida sostenibles?

“Si nuestras demandas al Planeta continúan a este ritmo, en el 2035 necesitaremos el equivalente a dos planetas para mantener nuestro estilo de vida.” (23)

La huella ecológica funciona a través de una medición según los hábitos que tiene un estilo de vida. Cada comportamiento evaluado obtiene un puntaje, el cual al ser sumado con los obtenidos en las demás preguntas genera un resultado equivalente a su huella ecológica. (24) Esta, se puede obtener mediante herramientas como la calculadora de huella ecológica, que brindan distintas empresas de forma virtual, haciendo un análisis de los hábitos anteriormente mencionados.

A partir del resultado obtenido se puede estimar si está en sintonía con el promedio de consumo sostenible, y si no, le indicará cuánto está gastando de más y en qué puede mejorar.

La calculadora de la huella ecológica para Colombia fue constituida con base en una investigación preliminar que involucró aspectos como el transporte, la alimentación, la vivienda y el consumo. A través de la página Web www.soyecolombiano.com se puede obtener mayor información de cómo calcular la huella ecológica en Colombia.

Los actores del consumo tienen responsabilidad en las consecuencias ambientales y sociales derivadas de nuestra huella ecológica. Gestos sencillos, opciones sensatas y solidarias podrían invertir un rumbo que indicadores, como la huella ecológica, denuncian como insustentable e injusto. El primer y fundamental paso consistiría en no consumir más allá de lo necesario, reducir, reutilizar y reciclar los residuos, en este orden de prioridad, ahorrar ingentes cantidades de recursos no renovables y contaminación.

Cómo funciona la huella ecológica

La contabilidad de la Huella Ecológica mide la demanda y la oferta de la naturaleza.

Por el lado de la demanda, la Huella Ecológica suma todas las áreas biológicamente productivas por las que compete una población, una persona o un producto. Mide los activos ecológicos que requiere una determinada población o producto para producir los recursos naturales que consume (incluidos los alimentos y productos de fibra de origen vegetal, los productos del ganado y la pesca, la madera y otros productos forestales, el espacio para la infraestructura urbana) y para absorber sus desechos, especialmente las emisiones de carbono.

La Huella Ecológica registra el uso de las superficies productivas. Por lo general, estas áreas son: tierras de cultivo, tierras de pastoreo, zonas de pesca, tierras construidas, áreas forestales y demanda de carbono en la tierra.

Por el lado de la oferta, la Biocapacidad de una ciudad, estado o nación representa la productividad de sus activos ecológicos (incluidas las tierras de cultivo, las tierras de pastoreo, las tierras forestales, las zonas de pesca y las tierras edificadas). Estas áreas, especialmente si no se cosechan, también pueden servir para absorber los desechos que generamos, especialmente nuestras emisiones de carbono por la quema de combustibles fósiles.

Tanto la Huella Ecológica como la Biocapacidad se expresan en hectáreas globales, hectáreas comparables a nivel mundial con una productividad promedio mundial.

La Huella Ecológica de cada ciudad, estado o nación puede compararse con su Biocapacidad, o la del mundo.

Si la Huella Ecológica de una población excede la Biocapacidad de la región, esa región tiene un déficit de Biocapacidad. Su demanda de los bienes y servicios que su tierra y sus mares pueden proporcionar —frutas y verduras, carne, pescado, madera, algodón para la confección y absorción de dióxido de carbono— supera lo que los ecosistemas de la región pueden regenerar. En comunicaciones más populares, también llamamos a

esto “un déficit ecológico”. Una región en déficit ecológico satisface la demanda importando, liquidando sus propios activos ecológicos (como la sobrepesca o la deforestación) y/o emitiendo dióxido de carbono a la atmósfera. Si la Biocapacidad de una región supera su Huella Ecológica, tiene una reserva de Biocapacidad. (20)

Autores y metodologías utilizadas para la medición de la Huella Ecológica

Tabla 1. Autores y metodologías utilizadas para la medición de la Huella Ecológica.

Autores	Nombre del artículo	Metodología
(Ibarra & Monroy, 2014)	Cuestionario para calcular la Huella Ecológica de estudiantes universitarios mexicanos y su aplicación en el Campus Zaragoza de la Universidad Nacional	<p>Los pasos utilizados para la medición de la Huella Ecológica fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ellos desarrollaron un cuestionario, basado en los consumos más frecuentes del mexicano promedio en cuanto a alimentación, uso de energía eléctrica y gas doméstico, medios de transporte, consumo de papel y superficie de infraestructura urbana utilizada. 2. Luego, consultaron los anuarios estadísticos de producción agropecuaria y pesquera, así como la superficie necesaria para generarlos, respecto a los bienes alimentarios de mayor consumo. 3. Y como paso final, obtuvieron el área promedio de producción anual de cada tipo de alimento, las superficies se transformaron a hectáreas globales, utilizando conversiones de acuerdo al estudio realizado en 2013 por Sara Vega García.
(Leiva, Rodríguez, & Martínez, 2012)	Cálculo de la huella ecológica en universidades cubanas. Caso de estudio: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas	<p>Los pasos utilizados para la medición de la Huella Ecológica fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión bibliográfica, "metodología para el cálculo de la huella ecológica en universidades", autora Noelia López Álvarez. 2. Adaptación al campus estudiado. 3. Categorías relativas al tipo de consumo. 4. Cálculos de: <ol style="list-style-type: none"> a. Cálculo de emisiones de CO₂ b. Consumo de agua c. Construcción de edificios d. Energía eléctrica e. Movilidad f. Generación de vapor g. Consumo de papel h. Consumo de alimentos

Autores	Nombre del artículo	Metodología
		i. Generación de Residuos 5. Conclusiones finales de los datos encontrados.
(Vega & Álvarez, 2011)	La agenda 21 y la huella ecológica como instrumentos para lograr una universidad sostenible	Los pasos utilizados para la medición de la Huella Ecológica fueron: 1. Investigación e información amplia y adecuada de la A21, para consensuar un Compromiso por la sostenibilidad con 7 objetivos. 2. Diagnósis inicial. 3. Plan de acción. 4. Plan de seguimiento. 5. Cálculo de la huella ecológica de la Facultad de Ciencias de la Educación, La metodología que emplearon toma como referencia la utilizada en la Universidad de Santiago de Compostela. 6. Estimación de la superficie de bosque necesaria para asimilar las emisiones de CO ₂ de la facultad como consecuencia del gasto energético, consumo de agua, consumo de papel, desplazamientos del personal y las emisiones asociadas a la construcción del edificio. 7. Elaboración «ad hoc» una encuesta que se pasó aleatoriamente a un número suficiente del colectivo con el fin de conocer dichos datos lo más ajustados posible, Para valorar las emisiones de los medios de transporte utilizados y del consumo del papel. 8. Conclusiones finales de los datos encontrados.
(Arroyo, y otros, 2009)	Huella ecológica del campus de Vegazana	Los pasos utilizados para la medición de la Huella Ecológica fueron: 1. Determinación del cálculo de la huella ecológica en las siguientes categorías: a. Consumo de energía b. Energía eléctrica c. Energía de uso térmico d. Agua depurada.

Autores	Nombre del artículo	Metodología
		e. Papel f. Residuos no reciclados g. Agua potable h. Movilidad 2. Datos sobre consumos globales del campus de Vegazana en el año 2006. 3. Presentación de los cálculos relativos a las hectáreas de superficie biológicamente productiva necesarias para producir los recursos utilizados en el campus. 4. Reflexión para toda la población.

Fuente 1. Laura Jimena Ávila Ruíz; Cálculo de la Huella Ecológica generada por la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Sede Principal, a través de la metodología utilizada para el Cálculo de la Huella Ecológica en universidades por López y Blanco.

El concepto "huella ecológica" surge como un indicador de sostenibilidad que trata de medir el impacto que nuestro modo de vida tiene sobre el entorno.

Todas las decisiones que como consumidores tomamos en nuestra vida cotidiana tienen un impacto sobre el planeta. Ese impacto ambiental se expresa como la cantidad de terreno biológicamente productivo que se necesita por persona para producir los recursos necesarios para mantener su estilo de vida. (25)

La Huella Ecológica es un indicador que mide la porción de tierra necesaria para la vida del ser humano en relación con su consumo. Es decir, la capacidad de la Tierra, medida en hectáreas, para absorber los residuos generados por una persona según la porción del Planeta que le corresponde. (24)

La Huella Ecológica se mide a partir de hectáreas globales (hag), aquellas con capacidad mundial promedio de producir recursos y absorber desechos. El área productiva total de la Tierra. (23)

La huella de un país se suma de todas las tierras agrícolas, de pastoreo y de bosques, al igual que las zonas de pesca requeridas para producir los alimentos, fibras y maderas que ese país consume. Su huella es la suma de todas estas áreas independientemente de dónde estén ubicadas. (23)

En los años 80, la huella de la humanidad excedió la biocapacidad total de la Tierra por primera vez. A partir de allí, dicha demanda ha ido en aumento. Para el 2005 la demanda fue un 30% mayor que la oferta. Un ejemplo de ello es la huella de carbono, la cual ha aumentado más de 10 veces desde 1961. (23)

¿Por qué debemos medir nuestra huella ecológica y adoptar estilos de vida sostenible?

- La deforestación la escasez de agua, la decreciente biodiversidad y el cambio climático que resultan de ese exceso ponen en creciente riesgo el bienestar y desarrollo de todas las naciones
- Si nuestras demandas al Planeta continúan a este ritmo, en el 2035 necesitaremos el equivalente a dos planetas para mantener nuestro estilo de vida (23)

Las Huellas Ecológicas pueden ser calculadas para individuos, grupos de personas (como una nación, por ejemplo) y actividades (como la fabricación de un producto) (10).

La población que va a realizar el cálculo de la Huella Ecológica, posee una herramienta de sensibilización ambiental, la cual va estratégicamente dirigida a optimizar y minimizar usos en los ámbitos como: el energético, el forestal o el de la conservación de la biodiversidad. (26)

La Huella Ecológica de una población, está establecida por el número de miembros, el volumen de consumo y la intensidad en el uso de los recursos para proveer los bienes y servicios que necesita toda la comunidad. La Huella Ecológica evalúa los diferentes estilos de vida. Su resultado se da en la conversión de hectáreas por persona y año (aunque en la actualidad se tiende a expresar en hectáreas globales/persona/año); simbolizando la superficie que se necesita para asimilar el impacto de las actividades del estilo de vida estudiado y analizado. (26)

Para la obtención del cálculo de este índice se debe tener en cuenta que:

La Huella Ecológica de un individuo se calcula teniendo en cuenta todos los materiales consumidos y todos los desechos generados por esa persona en un determinado tiempo,

tomando como base fundamental el tipo de actividad que realiza. Todos los materiales y desechos dejados por dicha actividad son traducidos individualmente a un equivalente de hectáreas globales. (26)

La Huella Ecológica de un grupo de individuos, es la sumatoria de las Huellas Ecológicas de todas las personas que habitan la ciudad o el país determinado. Además, es viable obtener los datos de una Huella Ecológica en cuanto a la producción de un área determinada, ya que se puede sumar la Huella Ecológica de todos los recursos extraídos y desechos generados dentro de las fronteras de la de dicha medida de extensión superficial. (26)

La gestión ambiental es la estrategia o plan de actuación con el que se intenta organizar toda la serie de actividades humanas de forma que impacten lo menos posible en el medio ambiente, buscando así un desarrollo sostenible y un equilibrio entre los intereses económicos y materiales del ser humano, y la conservación del medio ambiente, sin el que no podemos sobrevivir.

La gestión ambiental abarca una gran cantidad de áreas, entre las que se diferencian las siguientes 7:

- Política ambiental
- Ordenamiento territorial
- Evaluación del impacto ambiental
- Contaminación
- Vida silvestre
- Educación ambiental
- Paisaje (27)

El consumo y la producción sostenibles consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la eficiencia energética, infraestructuras sostenibles y facilitar el acceso a los

servicios básicos, empleos ecológicos y decentes, y una mejor calidad de vida para todos. Su aplicación ayuda a lograr los planes generales de desarrollo, reducir los futuros costos económicos, ambientales y sociales, aumentar la competitividad económica y reducir la pobreza. (28)

El objetivo del consumo y la producción sostenibles es hacer más y mejores cosas con menos recursos, incrementando las ganancias netas de bienestar de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación durante todo el ciclo de vida, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. En ese proceso participan distintos interesados, entre ellos empresas, consumidores, encargados de la formulación de políticas, investigadores, científicos, minoristas, medios de comunicación y organismos de cooperación para el desarrollo. (28)

También es necesario adoptar un enfoque sistémico y lograr la cooperación entre los participantes de la cadena de suministro, desde el productor hasta el consumidor final. Consiste en involucrar a los consumidores mediante la sensibilización y la educación sobre el consumo y los modos de vida sostenibles, facilitándoles información adecuada a través de normas y etiquetas, y participando en la contratación pública sostenible, entre otros. (28)

Marco político-legal

Ley 1931 del 2018 tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.

La creciente huella ecológica de Colombia, consecuencia del crecimiento de su población y de un modelo de desarrollo que privilegia el crecimiento económico a costa de los ecosistemas y del bienestar social, amenaza la capacidad biológica y la estructura

ecológica del país. Dado el peso de la deforestación, de la contaminación del agua, del uso intensivo del automóvil y de una expansión urbana irresponsable, los retos para la sustentabilidad ambiental de Colombia no solo pasan por las políticas urbanas, del agua, y del agro, sino también por las del transporte y del sector energético. Mientras a nivel global la biocapacidad per cápita es de 1,8 ha y en Colombia de 3,4 ha, nuestra huella per cápita en 2014, llegó a 1,9 ha.

al año, un tema fundamental en la estabilidad del territorio lo constituye la conservación de los ecosistemas, máxime ahora cuando la amenaza del calentamiento global arrecia: si destruimos los bosques, no sólo estamos arrasando sumideros de carbono -dado que la captura de dióxido de carbono CO₂ por metro cuadrado al año es de 212 gramos en el follaje y de 646 gramos en las raíces-, sino que también estaríamos generando riesgo de suministro de agua a través del descontrol hídrico y pluviométrico, incrementando de paso el mayor riesgo de sequías e inundaciones.

La Universidad de Antioquia respondiendo al principio estatutario de la planeación, diseñó su hoja de ruta en la que define las apuestas e iniciativas de lo que será en el 2027. Retos globales de la universidad con la excelencia académica, la innovación al servicio de la sociedad, la transformación de los territorios, el fortalecimiento de la democracia universitaria, la construcción de paz e inclusión, y el cuidado del ambiente y de la biodiversidad.

El Plan de Desarrollo de la Universidad de Antioquia 2017-2027 aprobado por el Acuerdo Superior 444 del 25 de julio de 2017, en el cual se describen los enfoques, la metodología, la visión, la misión, los objetivos institucionales y los temas estratégicos con sus objetivos y lineamientos.

El proceso de planeación de la Universidad se caracterizará como un proceso de gestión por planes, por proyectos y por resultados, con la repetición continua de las siguientes actividades: del ejercicio de planeación emanan los planes; éstos se materializan en la ejecución de programas y proyectos; se evaluarán los resultados; y se tomará la decisión

de ajustar lo planeado o de seguir ejecutando según los parámetros inicialmente previstos.

Los programas y proyectos de la Universidad se enmarcan en los objetivos y metas contemplados en el Plan de Acción Institucional, para articular el proceso de planificación con la programación de las inversiones y racionalizar la utilización de los recursos según los objetivos estratégicos de la Institución. El Banco Universitario de Programas y Proyectos de Inversión se considera como un apoyo fundamental para el proceso de planeación, donde se conceptualiza acerca de su viabilidad, elegibilidad, prioridad y coherencia con los objetivos Institucionales.

El proceso de planeación institucional exige conocer el contexto, las políticas y los recursos técnicos y humanos que la Universidad despliega para ello. La Planeación es un proceso rector que orienta la gestión universitaria, como tal es un proceso donde todos participamos en las diferentes etapas desde la gestión de los planes, los proyectos y la gestión por resultados; esta última convoca a la evaluación de los resultados obtenidos como mecanismo para la gestión de los planes, en este sentido se resaltan como propósitos de la evaluación.

La Universidad de Antioquia ha desarrollado diferentes estrategias desde las facultades, en torno al cuidado del ambiente, la gestión de los residuos, el consumo responsable y el cuidado de la biodiversidad, que se articulan para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, los seres vivos y los espacios que coexisten en las diferentes sedes de la Universidad.

Estado del Arte

Tabla 2. Estado del arte.

TÍTULO	BASE DONDE SE ENCONTRÓ/ IDIOMA/ BIBLIOMETRÍA	GRUPO POBLACIONAL O INSTITUCIÓN	OBJETIVO	MÉTODO UTILIZADO PARA ESTIMAR O MEDIR LA HUELLA	RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRINCIPALES
Cuestionario para calcular la huella ecológica de estudiantes universitarios mexicanos y su aplicación en el campus zaragoza de la universidad nacional	TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 17(2):147-154, 2014	Unidad de Investigación en Ecología Vegetal, Facultad de Estudios Superiores. Zaragoza, Campus II México	Presentar un cuestionario para calcular la huella ecológica de estudiantes universitarios mexicanos y los resultados de su aplicación en una de las Facultades de la Universidad Nacional Autónoma de México	Se encontró una calculadora de huella ecológica para estimar el impacto ambiental individual que considere el estilo de vida y los patrones de consumo correspondientes a la cultura mexicana. Por eso, se desarrolló un cuestionario, basado en los consumos más frecuentes del mexicano promedio en cuanto a alimentación, uso de energía eléctrica y gas doméstico, medios de transporte, consumo de papel y superficie de infraestructura urbana utilizada	<p>Resultados: La huella ecológica promedio de los 125 estudiantes encuestados fue de 1.48 hag, lo que corresponde a un estilo de vida sustentable, considerando 1.61 hag como umbral de sustentabilidad. De esta huella ecológica promedio, la alimentación es la que tiene el mayor peso: 0.42 hag, debido principalmente al consumo de productos cárnicos. El segundo lugar en impacto ambiental es el uso de energía con 0.35 hag.</p> <p>Conclusiones *El instrumento desarrollado para estimar la huella ecológica de estudiantes universitarios fue práctico en su llenado por los encuestados, porque la mayoría desconocía el concepto. *Es conveniente subrayar que en todos los ciudadanos existe una responsabilidad ambiental que debe asumirse en las DFWLYLGDGHVFRWLGLDQDVD¿QGHH QFDX]DUODVKDFDIRUPDVGHYLGD sustentables</p>

TÍTULO	BASE DONDE SE ENCONTRÓ/ IDIOMA/ BIBLIOMETRÍA	GRUPO POBLACIONAL O INSTITUCIÓN	OBJETIVO	MÉTODO UTILIZADO PARA ESTIMAR O MEDIR LA HUELLA	RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRINCIPALES
Cálculo de la huella ecológica campus de la Universidad Central de Venezuela	Lilacs / castellano Rev. Luna Azul, núm. 46, pp. 3-19, 01 enero 2018	Venezuela / Universidad Central	Evaluar el indicador de la Huella Ecológica en el Campus Universitario de la Universidad Central de Venezuela (UCV).	Se desarrolló siguiendo los pasos propuestos por la metodología de la Huella Ecológica -HE- (Rees y Wackernagel, 1996), aunque debieron realizarse algunos ajustes en función de la información disponible en el tiempo de la realización del Taller, a continuación se detallan el proceso general del método.	Como resultado de la investigación el Campus Universitario de la UCV necesitaría una extensión de 2.012,85 de hectáreas (ha) de bosque para asimilar las emisiones de carbono, obteniendo una Huella Ecológica de 0,030 ha/estudiante/año. conclusiones El principal impacto ambiental identificado por el indicador de Huella Ecológica fue la generación de residuos con un 43% . Le sigue el componente alimentación con un 23% que responde a un 100% de rubros ingresados de espacios externos de la universidad, aspecto que puede llevar a la formulación de propuestas para el cultivo de hortalizas y frutas que permita el abastecimiento interno e incida a que el porcentaje se reduzca. Finalmente, el componente de movilidad presenta un 18% del total de emisión de dióxido de carbono.
Algunos aspectos de la huella ecológica	Redalyc / castellano InterSedes:: Revista de las Sedes Regionales, vol. VIII, núm. 14, 2007, pp. 11-25	Universidad de Costa Rica Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro / Costa Rica	Dar a conocer el concepto de huella ecológica, su aplicación y los cálculos necesarios para determinarla	La metodología de cálculo de la huella ecológica se basa en la estimación de la superficie necesaria para satisfacer los consumos asociados a la alimentación, a	*La huella ecológica de un habitante medio del planeta en 1999 era de 2,3 ha, un 20% mas de la capacidad biológica de la tierra (el total de la superficie productiva del planeta), estimada en 1,9 ha. por persona (WWF, 2004). * La huella ecológica ha variado desde un 70% de la capacidad biológica del

TÍTULO	BASE DONDE SE ENCONTRÓ/ IDIOMA/ BIBLIOMETRÍA	GRUPO POBLACIONAL O INSTITUCIÓN	OBJETIVO	MÉTODO UTILIZADO PARA ESTIMAR O MEDIR LA HUELLA	RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRINCIPALES
				<p>los productos forestales, el gasto energético y a la ocupación directa del terreno. Esta superficie se suele expresar en ha/cap/año</p>	<p>planeta en 1961 hasta el 120% de la misma en 1999; en este periodo, el índice del planeta vivo descendió un 35%. Escenarios basados en el crecimiento de la población, el desarrollo económico y el progreso tecnológico futuro auguran un crecimiento de la huella ecológica continuado hasta alcanzar entre un 180% y un 220% en el 2050. *En 1997, el 50% de la huella ecológica tuvo su origen en las emisiones de gases de efecto invernadero (superficie que debería ser dedicada a la absorción de los gases de efecto invernadero emitidos en ese año). En ese mismo año, la huella ecológica de los países de la UE estaba comprendida entre las 5 ha. "per capita" de Portugal y las 9,4 de Irlanda</p>
<p>Forma urbana y Huella Ecológica en el Área Metropolitana de Concepción (Chile)</p>	<p>Scielo / castellano EURE (Santiago) vol.42 no.127 Santiago set. 2016</p>	<p>Área Metropolitana de Concepción / Chile</p>	<p>Estimar el impacto de la forma/ estructura espacial sobre la Huella Ecológica individual de la movilidad y de la energía utilizada en usos residenciales en el Área Metropolitana de Concepción</p>	<p>A través de un modelo de regresión múltiple.</p>	<p>Los resultados obtenidos descartan que dicho resultado se deba a la existencia de comportamientos compensatorios que se traduzcan en una movilidad por ocio anormalmente elevada en los lugares más densos. La renta per cápita es el principal elemento que explica la variabilidad observada en los valores de huella.</p>

TÍTULO	BASE DONDE SE ENCONTRÓ/ IDIOMA/ BIBLIOMETRÍA	GRUPO POBLACIONAL O INSTITUCIÓN	OBJETIVO	MÉTODO UTILIZADO PARA ESTIMAR O MEDIR LA HUELLA	RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRINCIPALES
Cálculo de la huella ecológica de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas	Scielo / castellano RTQ vol.31 no.1 Santiago de Cuba ene.-abr. 2011	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas / Santa Clara / Cuba	Estimar el cálculo de la huella ecológica de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas mediante el método recomendado por Noelia López Álvarez de la Oficina de Desarrollo Sostenible de la Universidad de Santiago de Compostela	Metodología para el cálculo de la huella ecológica en universidades, su autora es Noelia López Álvarez, de la oficina de desarrollo sostenible, universidad de Santiago de Compostela en España	<p>Resultados Para el cálculo de las emisiones de CO₂ se emplean factores de emisión, obtenidos de diversas fuentes utilizadas a escala internacional y la fijación media de carbono para un terreno forestal cubano, que se acumula en biomasa (viva y muerta) y suelo (tierra vegetal y suelo mineral), se estima teniendo en cuenta las condiciones de Cuba</p> <p>Conclusiones: - La huella ecológica es un índice que se distingue por su gran potencial pedagógico y evalúa un determinado modelo de vida. - Ha sido adaptado a nuestras condiciones una metodología que permite el cálculo de la huella ecológica en instituciones de educación superior de Cuba. - La Huella ecológica en la universidad Central Marta Abreu de Las Villas en el año 2008 fue de 0,215 2 ha por persona.</p>
La huella de carbono como herramienta	Universidad el Bosque editorial Revista de Tecnología Journal of Technology.	Bogotá / Colombia	Utilizar esta información para proponer alternativas que permitan a la empresa	Se utilizó la metodología	<p>Resultados * emisiones directas, en donde la empresa tiene el control de todo el proceso de la actividad productiva, es en donde se generan la mayor cantidad de emisiones, siendo los cultivos la principal fuente de emisión de GEI por el uso de gas refrigerante R12,</p>

TÍTULO	BASE DONDE SE ENCONTRÓ/ IDIOMA/ BIBLIOMETRÍA	GRUPO POBLACIONAL O INSTITUCIÓN	OBJETIVO	MÉTODO UTILIZADO PARA ESTIMAR O MEDIR LA HUELLA	RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRINCIPALES
para lograr una producción sostenible en un cultivo de flores ubicado en la Sabana de Bogotá – Colombia.	Volumen 13. Número Especial. Págs. 73-86 Publicado 2016-09-14	Universidad El Bosque	tomar decisiones y adaptar su forma de producir hacia una producción sostenible	de GreenHouse Gas Protocol (GHG Protocol)	<p>*Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la fijación de CO₂ de la vegetación arbórea está alrededor de 0.4 toneladas por árbol y en el presente proyecto tiene un promedio de 0.66 toneladas por árbol durante su periodo de vida.</p> <p>Conclusiones</p> <p>* El inventario de GEI realizado, determinó que las fuentes que tienen mayor impacto se encuentran los cuartos fríos por el uso de gas refrigerante R-12</p> <p>*El medio de transporte que más emite son los buses, ya que estos consumen el combustible con alto factor de emisión y son los utilizados para movilizar a los operarios de la empresa</p>

6. Metodología

Consideraciones éticas

Para las consideraciones éticas se tendrá en cuenta lo establecido en la **Resolución 8430 de octubre 4 de 1993**. La cual nos dice en su artículo 5 que en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

En cuanto a la categoría de investigación esta se clasifica en una investigación sin riesgo y la misma resolución en su artículo 11 especifica lo siguiente:

“Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta” (21)

por lo tanto, en este pido de investigación no es necesario realizar un consentimiento informado a las personas que serán utilizadas en esta investigación (21)

Tipo de trabajo de grado

Este trabajo de grado es una investigación con enfoque cuantitativo, observacional y descriptivo.

El **enfoque cuantitativo** utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.

Es observacional porque se utiliza para la recopilación objetiva de datos que se centran principalmente en números y valores

Y es descriptivo porque se quiere describir y evaluar ciertas características de una situación particular en uno o más puntos del 'tiempo'. En la investigación descriptiva se analizan los datos reunidos para descubrir así, cuáles variables están relacionadas entre sí. Se utiliza en la descripción de hechos y fenómenos actuales. Este método se sitúa en el presente. Recoge y tabula los datos para luego analizarlos e interpretarlos de una manera imparcial.

Unidades de observación:

Habitantes regulares de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia que desean medir la cantidad de huella ecológica que generan por sus actividades diarias tales como: consumo de energía, generación de residuos sólidos, consumo de alimentos, uso de combustible y medios de transporte entre otros dentro de la facultad

Unidad de análisis:

Tamaño de Huella ecológica de las personas que habitan en una Institución Educativa Superior - Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia

Población de referencia:

Habitantes regulares de la FNSP entre los que están: Docentes, profesores, administrativos, personal de oficios varios y estudiantes.

Muestra y muestreo

Se realizará mediante el muestreo voluntario, este es un tipo de muestreo no probabilístico, formado por participantes seleccionados por el investigador. Sin embargo, este método produce un sesgo de respuesta, ya que los miembros son auto-seleccionados.

El proceso consiste en elegir a una persona para ser voluntaria de responder la encuesta porque puede tener una opinión particularmente fuerte sobre el tema, por conveniencia o por razones éticas.

Procedimientos e instrumentos de recolección y sistematización de datos

La recolección de los datos se hizo mediante una encuesta realizada a 80 personas que habitan la Facultad Nacional de Salud Pública en un formulario de Google Forms con las preguntas que contiene el calculador de huella ecológica de la página Global Footprint Network; Los recursos que tiene en cuenta en sus análisis son agua, vivienda, movilización comida, explotación del suelo, emisiones de gases a efecto invernadero y residuos. las cuales se acerca y se ajusta a la realidad del hábitat y condiciones de las personas que están dentro de la Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, y nos permite minimizar errores en la encuesta realizada.

con estas respuestas obtenidas mediante el formulario se procede a sistematizar los datos en la página.

La encuesta realizada en la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia fue distribuida por el siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfWRgWQrFvL4lf2OHfvnoQ1A7tbaZcW_qKBCDeLIM6igcfgOA/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0

Preguntas del formulario de Google

¿Qué vínculo tienes con la Universidad?

1- ¿Con qué frecuencia consume productos de origen animal dentro de la facultad (traídos desde casa o comprados dentro de la FNSP? (carne de res, cerdo, pollo, pescado, huevos, productos lácteos)

2 - ¿Qué porcentaje de los alimentos que consume en la semana no están procesados o se cultivan localmente?

- Los alimentos procesados son aquellos que han soportado cambios o han pasado por algún grado de procesamiento industrial antes de llegar a nuestra mesa para que los podamos consumir.

3- ¿Qué tipo de infraestructura describe mejor su área de trabajo?

4- ¿Con cuántas personas pasan el mayor tiempo dentro de la facultad de Nacional de Salud Pública?

- de esto depende estilos y similitudes en comportamientos dentro de la FNSP

5- ¿Cuántos kilogramos de residuos generados diariamente dentro de la facultad de salud pública?

6- ¿Viaja en automóvil o motocicleta para dirigirse a la facultad? Automóvil (transporte propio o público)

7- ¿Su residencia se encuentra ubicada en zona rural?

8- ¿En qué zona del Área Metropolitana tiene ubicada su residencia?

9- ¿En la semana, con qué frecuencia viaja usted desde su casa a la Facultad Nacional de Salud Pública?

10- ¿Tiene vehículo propio?

11- ¿Cuántos galones de combustible consume su vehículo mensualmente?

12- Cuando viaja en automóvil, ¿con qué frecuencia comparte el automóvil para dirigirse a la facultad? Si viaja en transporte público es según lo lleno que este esté.

13- ¿Qué distancia recorre cada semana en transporte público para dirigirse a la facultad? (autobús, tren, etc)

14- ¿Viajas en avión? ¿Cuántas horas vuelan en el año?

Fotografías socialización

Figura 1. Fotografías de la socialización para generar respuesta en la encuesta (empleados)



Figura 2. Fotografías de la socialización para generar respuesta en la encuesta (docente)



Figura 3. Fotografías de la socialización para generar respuesta en la encuesta (estudiante)

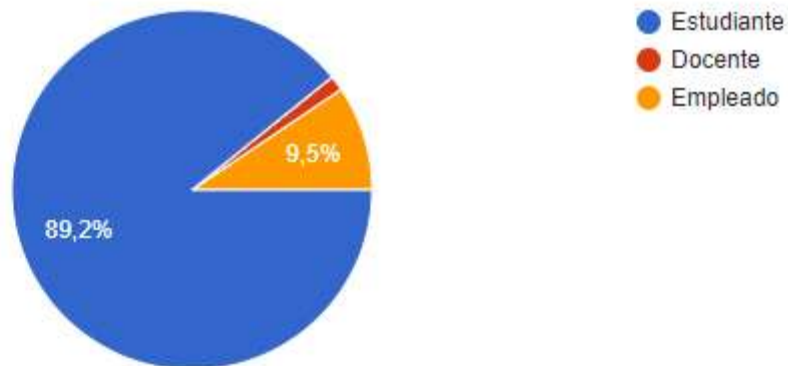


Figura 4. Fotografías de la socialización para generar respuesta en la encuesta (estudiantes)



7. Resultados

Que vinculo tienes con la Universidad?

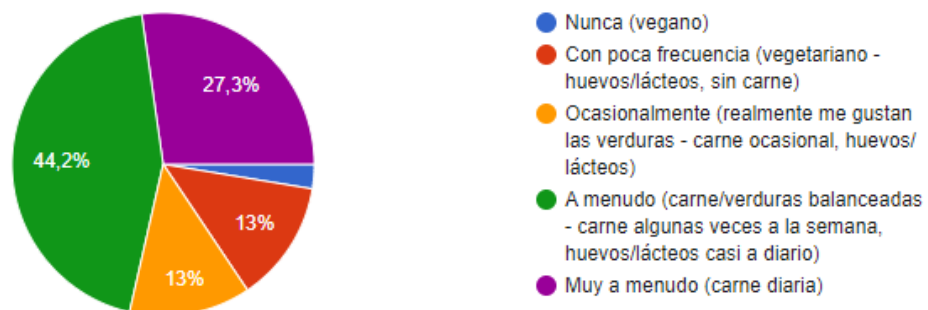


Gráfica 1. ¿Qué vínculo se tiene con la facultad nacional de salud pública universidad de Antioquia?

Fueron encuestadas en total desde el formulario de Google, 80 personas de la Facultad Nacional de Salud Pública como muestra representativa, de las cuales el 89,2 % fueron estudiantes y el 10,8% entre docentes y empleados.

1- ¿Con qué frecuencia consume productos de origen animal dentro de la facultad (traídos desde casa o comprados dentro de la FNSP?

(carne de res, cerdo, pollo, pescado, huevos, productos lácteos)

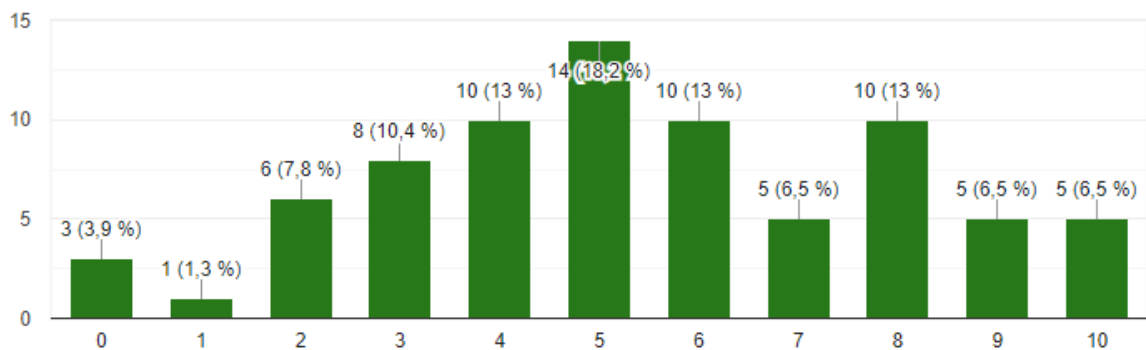


Gráfica 2. ¿Con qué frecuencia se consumen productos de origen animal?

El 44,2% de esta población consume a menudo carne/verduras balanceadas y lácteos, el 27,3% muy a menudo consume carne diaria, 13% ocasionalmente lo consume y el otro 13% con poca frecuencia lo hace y un 2.5% no consume ningún producto de origen animal (vegano).

2 - ¿ Que porcentaje de los alimentos que consume en la semana no están procesados o se cultiva localmente?

- Los alimentos procesados son aquellos que han soportado cambios o han pasado por algún grado de procesamiento industrial antes de llegar a nuestra mesa para que los podamos consumir.



Gráfica 3. ¿Qué porcentaje de consumo de alimentos no son procesados?

El 18,2% manifiesta que un 5% de los alimentos que consume no están procesados, un 10% manifiesta que el 6% de esos alimentos que se consumen no están procesados o se cultivan localmente. Otro 10% dice que el 8% de los alimentos que se consume no están procesados y una minoría del 1% dice que el 1% de los alimentos que se consume no están procesados o se cultivan localmente

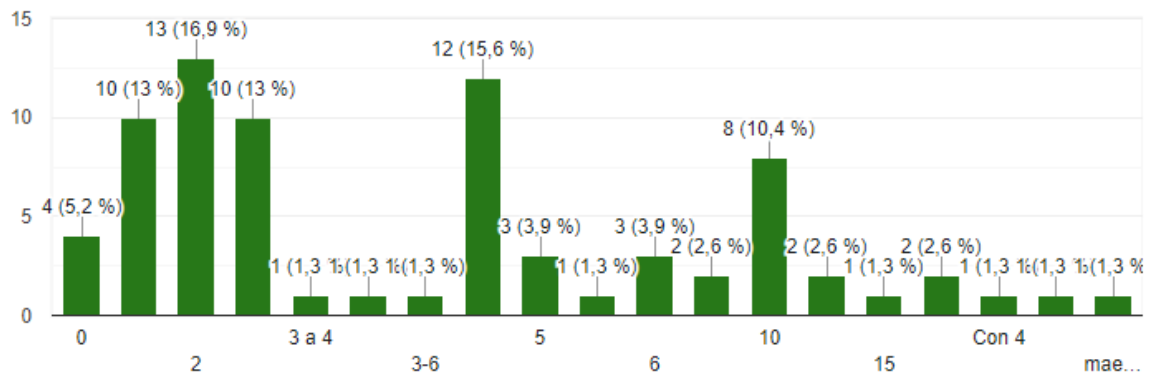
3- ¿Qué tipo de infraestructura describe mejor su área de trabajo?



Gráfica 4. ¿Qué infraestructura describes tú el área de trabajo?

El tipo de infraestructura que describe mejor el área de trabajo de las personas encuestadas es del 84,4% que dicen contar con servicios públicos. Y el 11,7% restante con varios pisos, un 3 % es dúplex y 0,9 % independiente con acueducto.

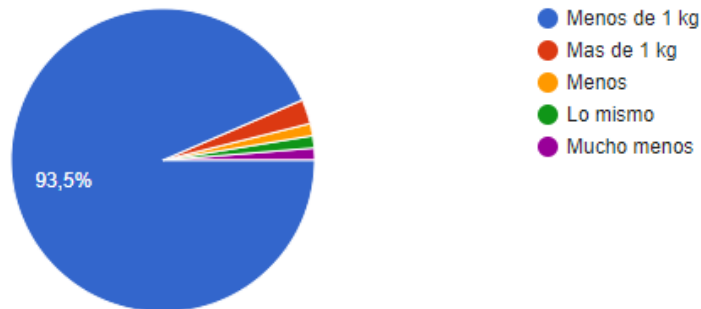
4- Con cuántas personas pasas el mayor tiempo dentro de la facultad de Nacional de Salud Pública?



Gráfica 5. ¿Con cuántas personas pasa mayor tiempo en la FNSP?

Entre un 13% y un 16,9% de la población que realizaron la encuesta pasan el mayor tiempo con 3 a 4 personas dentro de la facultad.

5- Cuántos kilogramos de residuos generas diariamente dentro de la facultad de salud pública?

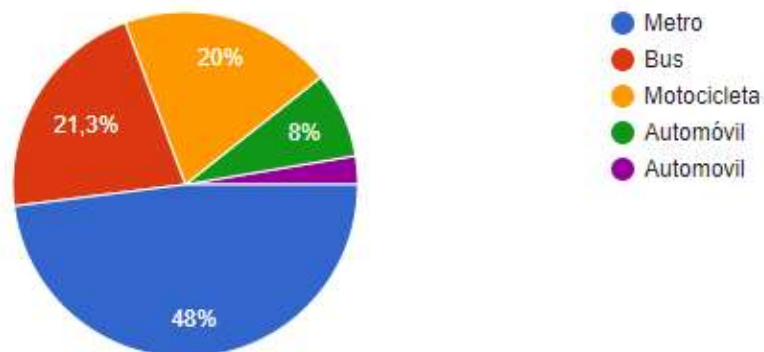


Gráfica 6. ¿Cuántos kilogramos de residuos se generan dentro de la FNSP?

El 93,5% de esta población dice que generan menos de 1 kg de residuos diariamente y un 3% genera más de un kg y un 3,5% generan mucho menos de un kilogramo.

6- ¿Viaja en automóvil o motocicleta para dirigirse a la facultad?

Automóvil (transporte propio o publico)

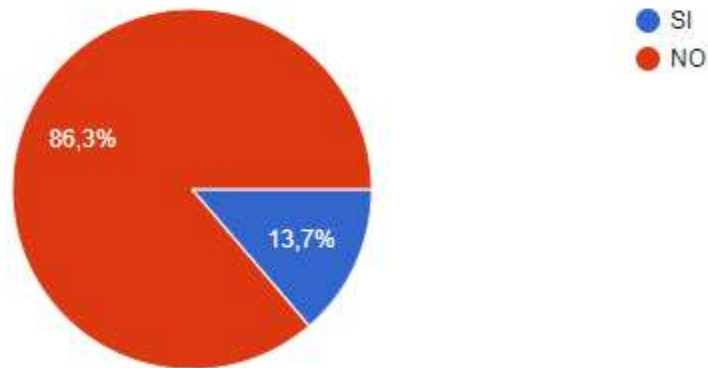


Gráfica 7. ¿Qué tipo de transporte utiliza para dirigirse a la FNSP?

De esta población el 48% viaja en metro, el 21,3 en bus, el 20% en motocicleta y el 10,7%

restante se dirige en automóvil a la facultad

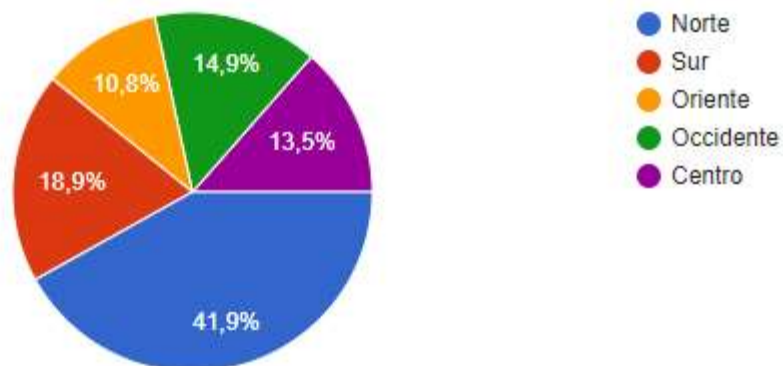
7- Su residencia se encuentra ubicada en zona rural?



Gráfica 8. ¿Dónde está la ubicación de su residencia?

El 86,3 % dice que su residencia no se encuentra en zona rural y el otro 13,7 % dice que sí.

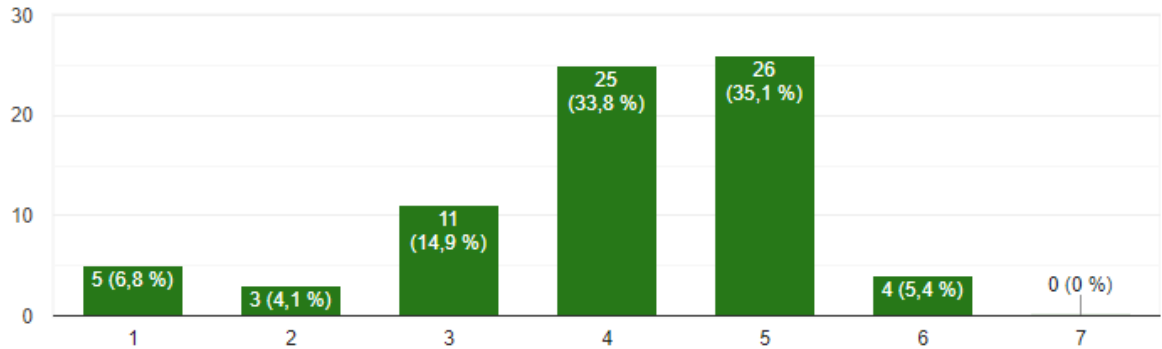
8- En qué zona del área metropolitana tiene ubicada su residencia?



Gráfica 9. ¿En qué zona está ubicada su residencia?

En la pregunta de ¿en qué zona del área metropolitana se encuentra ubicada?, su residencia vemos que la gran mayoría viven en la zona norte con un 41,9% seguido de un 18,9% en la zona sur y un 14,9% en la zona occidente de Medellín el resto está en el centro y en el sur.

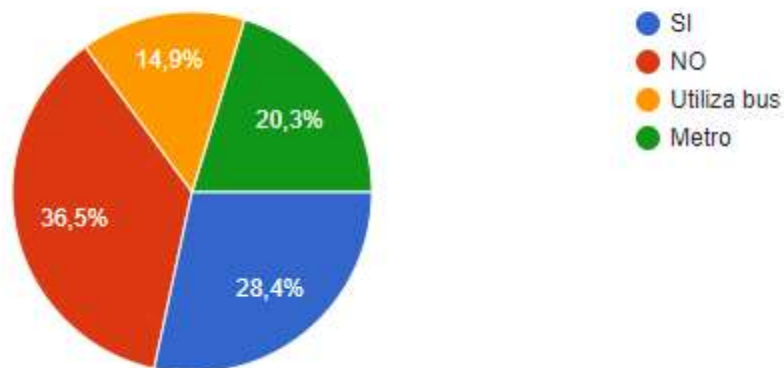
9- En la semana, con que frecuencia viaja usted desde su casa a la Facultad Nacional de salud Publica



Gráfica 10. ¿Con qué frecuencia se traslada a la universidad por días a la semana?

Con las respuestas a esta pregunta damos cuenta que la gran mayoría de las personas se dirigen a la facultad entre 4 y 5 veces con un 33,8 y 35,1 % respectivamente.

10- Tiene vehículo propio?

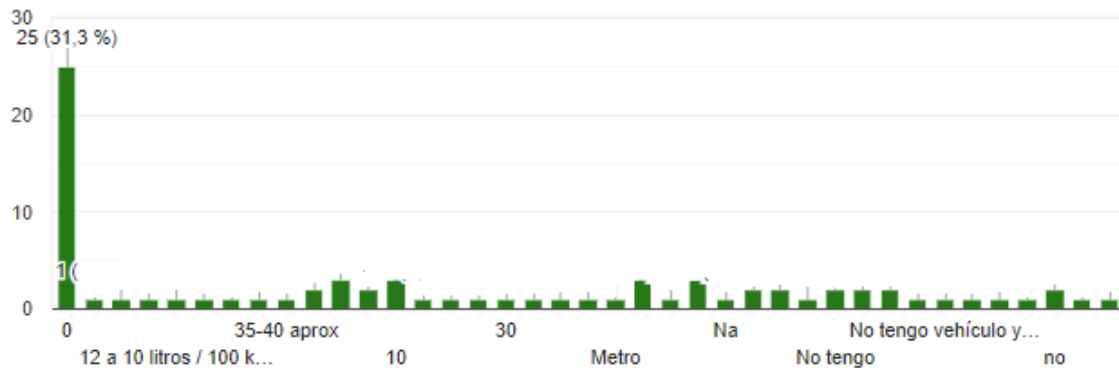


Gráfica 11. ¿Tiene vehículo?

36,5% dijo que no posee vehículo propio, el 28,4% si lo tiene, el 14,9% utiliza bus y el 20,3% restante usa metro.

11- Cuantos galones de combustible consume su vehículo mensualmente?

80 respuestas

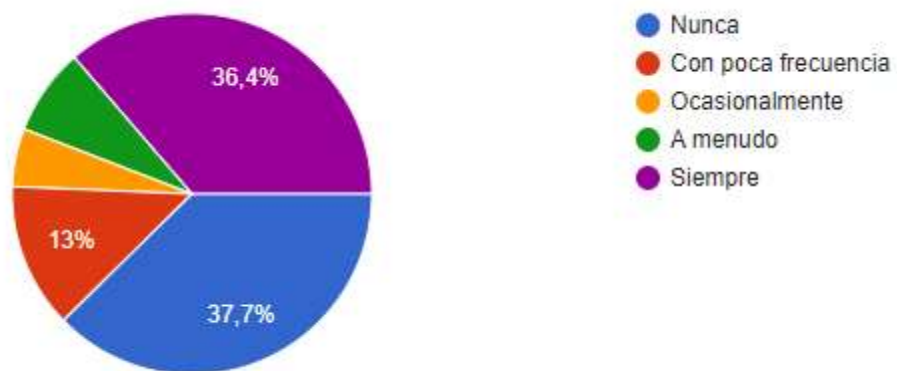


Gráfica 12. ¿Cantidad de galones de gasolina usados?

En la pregunta: ¿Cuántos galones de combustible consume su vehículo mensualmente? La gran mayoría respondió que un 31,2% o galones, el resto entre 3,9 y 5 galones por mes y por otro lado no aplica ya que utilizan el sistema Metro.

12- Cuando viaja en automóvil, ¿con qué frecuencia comparte el automóvil para dirigirse a la facultad?

Si viaja en transporte publico es según lo lleno que este esté



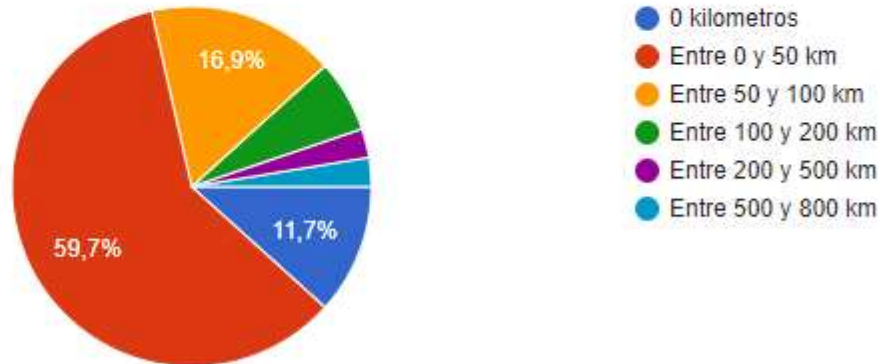
Gráfica 13. ¿Con qué frecuencia comparte un medio de transporte?

El 37,7 % dice que nunca comparte su vehículo, el 36,4% dice que siempre y el 13% restante lo comparte con poca frecuencia, 6,9% a menudo comparte y un 6%

ocasionalmente.

13- ¿Qué distancia recorre cada semana en transporte público para dirigirse a la facultad?

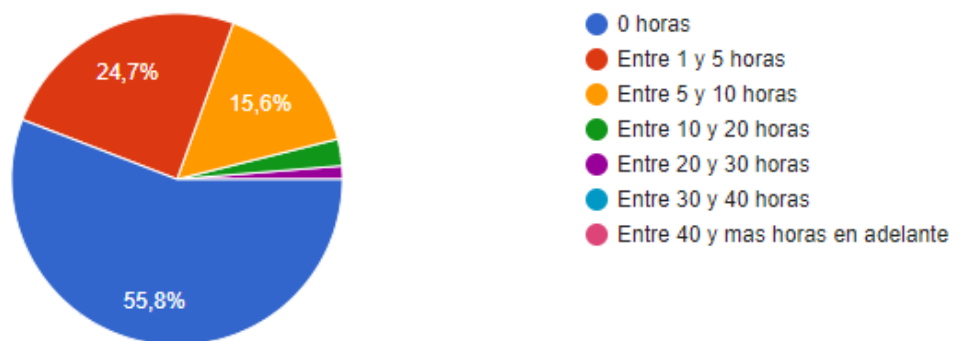
(autobús, tren, etc)



Gráfica 14. ¿Qué distancia recorre en transporte público para llegar a FNSP?

La mayoría con un 59,7% de respuestas dice que entre 0 y 50 km recorren semanalmente para dirigirse a la facultad los demás entre 50 y 800 km para un 16,9% 0 km un 11,7% y 4,5% entre 100 y 200 km, 3,6% 200 y 500 km y 3,6% entre 500 y 800 km.

14- ¿Viajas en avión? ¿Cuántas horas vuelas en el año?



Gráfica 15. ¿Horas de viaje en avión al año?

En esta última pregunta que dice ¿cuántas horas viajas en avión al año?, el 55,8% dice que 0 horas, el 24,7% dice que entre 1 y 5 horas, 15,6% entre 5 y 10 horas, 2,5% entre

10 y 20 horas y 1,9% entre 20 y 30 horas.

La información recolectada arrojó resultados donde cabe resaltar que esta encuesta logró llegar a una población más amplia de estudiantes que de docentes y empleados, con la claridad que este tipo de población es la más predominante dentro de la FNSP; con un conteo total de 80 personas, donde el 89,2% fueron estudiantes.

De esto se ve reflejado que la población encuestada consume grandes cantidades de cárnicos o de origen animal y en su gran mayoría su dieta consiste en alimentos procesados, que están empacados en materiales ordinarios o que no son aprovechables. Con base en este resultado es importante tener en cuenta que la industrialización y la ganadería son una gran fuente de contaminación y de generación de huella ecológica.

Para determinar las fuentes de energía que se utilizan dentro de la facultad y como está construida se obtuvo que la FNSP está construida de un modo que no logra ser sustentable, esto debido a que tiene un tipo de construcción tradicional, donde no se involucran variables de sostenibilidad y cuidado al medio ambiente.

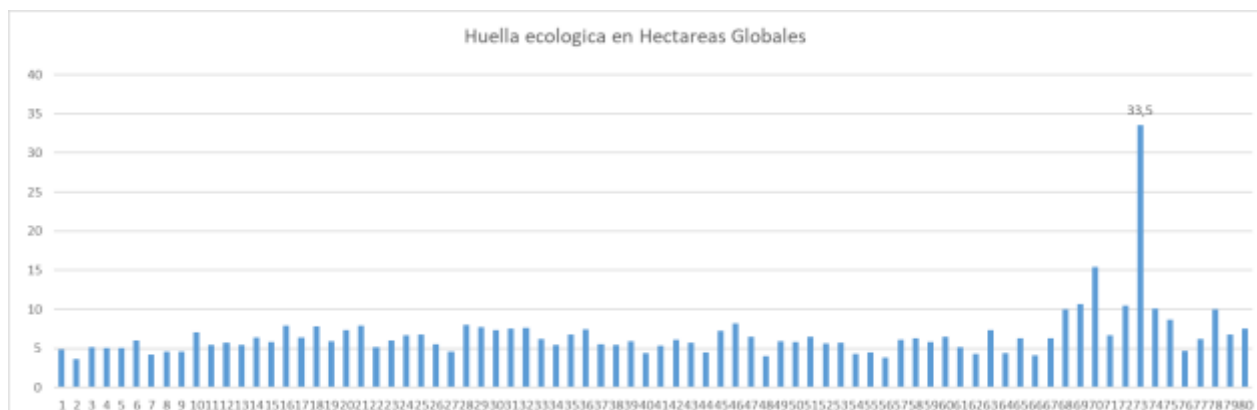
Luego de analizar las variables dentro de la encuesta y al tabular la información de la misma en la calculadora de huella ecológica Global Footprint Network obtenemos como resultado que el promedio de la población encuestada genera una huella ecológica en hectáreas globales de 6,69 ha; de cual nos permite deducir que es necesario la implementación de alternativas para minimizar la huella ecológica, generando una reducción de ésta en futuros periodos de tiempo.

Hay que tener en cuenta que una hectárea global corresponde a un área de 10.000 m², lo que quiere decir que la facultad para suplir esta cantidad de huella ecológica que están generando estas 80 personas encuestadas, necesitaría 66.900 m² de área biológicamente productiva.

El porcentaje de población que se encuesta presenta condiciones similares en sus hábitos de vida, razón por la cual podríamos inducir que la población estudiantil de la facultad nacional de salud pública genera una huella ecológica de mayor relevancia y que para su mitigación se requiere de áreas naturales extensas.

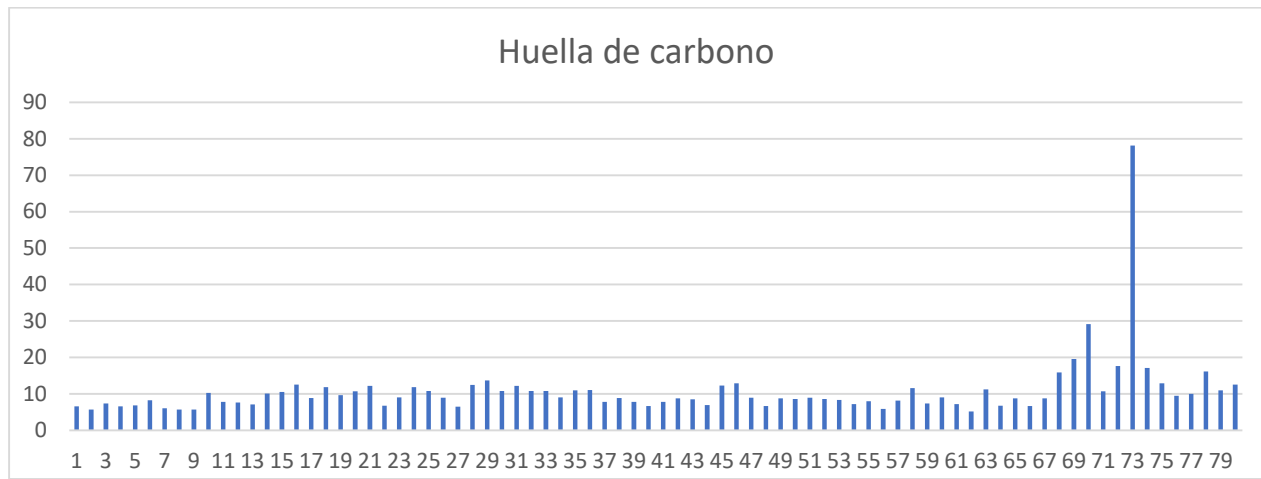
Es aquí donde nos hacemos la pregunta, ¿qué hace la universidad o específicamente la facultad para mitigar este impacto de huella que se está generando? ¿se están realizando siembra de árboles? ¿se tiene algún área protegida y de conservación? ¿Lo que tiene la universidad como recursos naturales sule al menos lo que generamos en la FNSP de huella ecológica?

La siguiente gráfica nos muestra las personas encuestadas y la cantidad de huella ecológica en hectáreas globales que estas están generando y vemos que el encuestado número 73 es la persona que más genera huella ecológica con un 33,5 ha sobrepasando a las demás personas, donde las que le sigue genera 15,4 ha, con este resultado nos generó un sinfín de interrogantes de porque tal cantidad y nos vamos al lugar de las respuestas de esta persona y obtuvimos que esta persona aunque es una persona vegana que no consume productos empacados y vive fuera de la ciudad es una persona que genera mucha huella ecológica por el hecho de que tiene transporte propio, por ende utiliza mucho combustible, viaja solo, viaja entre 500 y 800 km semanales vive en una casa adosada y vive con 5 personas lo que para el calculador de huella ecológica son parámetros que aportan mucho peso a la hora de hacer el respectivo cálculo.



En el siguiente cuadro nos muestra la cantidad de huella de carbono que generan las personas encuestadas y vemos que la misma persona que genera más huella ecológica es la que también genera más huella de carbono deduciendo así que estas dos están estrechamente relacionadas y que esta persona se le ve reflejadas en gran magnitud es

porque esta tiene su propio transporte, viaja entre 500 y 800 km a la semana y siempre está consumiendo combustible para transportarse de su casa a la FNSP.



8. Discusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, partiendo de las respuestas por parte de la población con la cual 89,2% fueron estudiantes y un 10,2% entre docentes y empleados de la FNSP se encontró que las personas que habitan dentro de la facultad tienen unos hábitos de vida muy semejantes y un comportamiento con gran similitud.

Por medio de bases de datos se logró recopilar los correos institucionales de los miembros activos de la FNSP, por lo cual la encuesta fue enviada de manera electrónica aproximadamente a 750 personas entre estudiantes, docentes y empleados teniendo como resultado 80 respuestas validas, para estimar que esta muestra logra ser representativa; se hace un análisis mediante la fórmula de tamaño muestral con un nivel deseado de confianza del 95% y 5% de error máximo aceptable. Con esto se logra calcular y determinar que con 80.5 encuestas sería suficiente para lograr analizar y generar de forma preliminar un resultado estimado de la cantidad de huella ecológica generada para segundo semestre del 2023 por las personas que la habitan. (29)

Recuerda que para seleccionar el tamaño de una muestra, se ocupan las siguientes fórmulas.

Fórmula para cuando no se conoce el tamaño de la población	Fórmula para cuando se conoce el tamaño de la población
$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$	$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$

Donde:

n es el tamaño de la muestra

Z es el nivel de confianza

p es la variabilidad positiva

q es la variabilidad negativa

N es el tamaño de la población

E es la precisión o error

Se genera una tendencia sobre la población de estudio que en este caso prevalece los estudiantes y con ellos unas condiciones que resaltan un estimado que obedece a un estrato socioeconómico similar y por ello sus comportamientos y resultados arrojados son bastantes similares concluyendo así que a partir de la muestra de 80 personas se pueden tener unos determinantes asociados a los cambios que se pueden generar y así lograr tener un entorno más sostenible.

Es de aclarar que este es un primer acercamiento sobre la huella ecológica generada por los habitantes de la FNSP, ya que al realizar la búsqueda bibliográfica sobre el tema a discutir no se encontró otro estudio que refiere este tema a tratar; además poder estimar cómo algunos comportamientos, acciones, estilos de vida y condiciones del lugar de estudio pueden generar acciones conjuntas para establecer medidas que puedan desarrollarse dentro de la FNSP que comprometan una mayor sostenibilidad dentro del lugar que frecuentan estas personas, dando soluciones amigables con el ambiente, tales como la disminución de residuos sólidos, sistemas de redistribución de agua para alcantarillado, alimentos menos procesados, con menor gasto de agua y generación de contaminantes, y que ojala tengan un alto nivel de nutrientes, buscando alternativas de para que la población estudiantil utilice medios más amigables de transporte como sería, caminar, bicicleta, patineta, por otro lado, plantear formas de energía renovable, como paneles solares que ayuden a buscar de una estructura más acorde a condiciones que puedan minimizar la huella ecológica generada por diferentes actos de los miembros que frecuentan la FNSP.

Se puede decir que la Facultad Nacional de Salud Pública, a partir de las 80 personas encuestadas, debe realizar acciones para mitigar el consumo de recursos que utiliza para su funcionamiento, es necesario generar lugares óptimos para sembrar respiradores verdes (árboles) para minimizar este impacto ambiental, además se debería implementar estrategias que ayuden a mejorar o disminuir la huella ecológica que se está generando.

Generar conciencia sobre este tema no sería beneficioso si solo dando una panorámica muy abstracta de lo que comportan nuestras decisiones diarias y estilos de vida. Necesitamos soluciones y consejos para mejorar.

Es importante tener presente que es necesario tener algunas alternativas que ayuden a que esta misma huella ecológica se vaya a ver reflejada en la nueva sede de la Facultad de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, esta parte es fundamental, cómo se van a generar esas alternativas, en sus diseños de presentación se tiene evidenciado paredes verdes, que tipo de energía se va implementar, como lograr un fuente de agua renovable donde el uso de lavamanos y diferentes fuentes de agua sirvan como recurso para el descargue de inodoros, como implementar de manera real y consciente el reciclaje, buscar con ese reciclaje reutilizar y crear madera plástica y así contribuir de manera pequeña al cambio de la sociedad y del ambiente, ya que la FNSP en su planta nueva para estar ubicada en el mismo sector el cual es de alto grado de contaminación para la ciudad y deberíamos de ser un referente para la ayuda y cuidado del mismo. Convertirse como lo pretende el plan de desarrollo de la Universidad de Antioquia 2017-2027, “Una universidad biodiversa y ambientalmente responsable”:

9. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos por medio de la encuesta realizada con diferentes actores con un porcentaje significativo mayor al 89,2% de estudiantes que frecuentan la FNSP permite analizar, estimar y evaluar la huella ecológica, con la cual se llega a plantear que la FNSP no es un lugar que se enfoque en alternativas de sostenibilidad ambiental, cuidado al medio ambiente y minimización de recursos, ya que de una manera general y enfocados en el promedio de los resultados obtenidos, el consumo que se genera en el habitar de la FNSP representa una huella ecológica significativa, sin plantear los recursos que son utilizados en su entorno diario por fuera del entorno laboral o educativo .

Con los resultados de las encuestas realizadas se determinó que hubo más interés en los estudiantes para desarrollar la encuesta que por docentes, empleados y contratistas, lo cual lo evidenciamos en el momento de hacer la socialización de nuestro trabajo dentro de la facultad, donde eran los estudiantes a los que les generaba más intriga el saber lo que estábamos haciendo, estos se acercaban y se notaban interesados y también lo evidenciamos en el momento de revisar las encuestas del formulario donde los estudiantes obtuvieron un 89,2% de respuesta seguido de 10,8 % entre docentes y empleados.

Es necesario que este trabajo logre informar y concientizar a un gran porcentaje de la población estudiantil, docente y empleados, para resaltar qué es la huella ecológica y como el habitar de un lugar genera un deterioro del medio ambiente, para lograr llegar a que se planteen soluciones reales para ser un lugar más sustentable y amigable con el entorno que rodea.

10. Referencias

1. Capalbo LA. Bahia Teachings. [Online]; 2018. Acceso 03 de 08 de 2022. Disponible en: <https://bahaiteachings.org/es/cambio-climatico-y-devastacion-ambiental/>
2. The World Bank. [Online]; 2015. Acceso 03 de 08 de 2022. Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2015/09/30/world-bank-support-for-environmental-improvements-in-colombia>
3. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Online]; 2019. Acceso 02 de 09 de 2022. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo-celebra-el-dia-mundial-de-la-biodiversidad/>
4. Desarrollo Sustentable. [Online]; 2018. Acceso 03 de 08 de 2022. Disponible en: <https://www.desarrollosustentable.co/2018/11/recursos-naturales-de-colombia.html>
5. Universidad Central. [Online]; 2021. Acceso 03 de 08 de 2022. Disponible en: <https://www.ucentral.edu.co/noticentral/crisis-ambiental-colombia>
6. EL COLOMBIANO. [Online]; 2022. Acceso 02 de 09 de 2022. Disponible en: <https://www.elcolombiano.com/colombia/deforestacion-en-colombia-acaba-con-tierras-de-4-veces-el-tamano-de-medellin-y-hay-grupos-ilegales-HN18157880>
7. Petro G. Portal Web oficial del presidente de la república de Colombia Gustavo Petro. [Online]; 2022. Acceso 03 de 08 de 2022. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1nEH9SKih-B4DO2rhjTZAKiBZit3FChmF/view>
8. RQ M. Repositorio CEPAL. [Online]; 2007. Acceso 04 de 08 de 2022. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5498/S0700589_es.pdf?sequence=1
9. Climate Consulting. [Online]; 2022. Acceso 04 de 08 de 2022. Disponible en: <https://climate.selectra.com/es/que-es/huella-ecologica>

10. Global Footprint Network. [Online]; 2020. Acceso 04 de 08 de 2022. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/pag-web/global-footprint-network.aspx#:~:text=La%20huella%20ecol%C3%B3gica%20es%20un,Tierra%20de%20regenerar%20sus%20recursos.>
11. Universidad Tecnológica de Pereira. [Online]; 2020. Acceso 04 de 08 de 2022. Disponible en: <https://www2.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/informacion-de-interes/que-es-la-huella-ecologica>
12. WWF - World Wide Fund For Nature. [Online]; 2018. Acceso 06 de 08 de 2022. Disponible en: [https://wwf.panda.org/wwf_news/?338490/Los-colombianos-tambien-estan-en-sobregiro-con-el-planeta#:~:text=En%20el%20caso%20de%20Colombia,\) %20o%20Jap%C3%B3n%20\(5](https://wwf.panda.org/wwf_news/?338490/Los-colombianos-tambien-estan-en-sobregiro-con-el-planeta#:~:text=En%20el%20caso%20de%20Colombia,) %20o%20Jap%C3%B3n%20(5)
13. Universidad de Antioquia. [Online]; 2020. Acceso 08 de 08 de 2022. Disponible en: <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/unidades-academicas/salud-publica/acerca-facultad/quienes-somos>
14. Fundación Vida Sostenible. [Online]; 2023. Acceso 03 de 09 de 2022. Disponible en: https://www.vidasostenible.org/proyectos/calculadora-de-huella-ecologica/?https://www.vidasostenible.org/huella-ecologica/&gclid=Cj0KCQjwxYOiBhC9ARIsANiEIfbQX7MHYgSTgm6XeDk3lQxX0dfm2sctCBiSy08Fje71nbzfAj6fdlUaAoHsEALw_wcB
15. UNIVERSIDAD ICESI. [Online].; 2012. Acceso 08 de 09 de 2022. Disponible en: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68065/1/quintero_metodologia_huella_2012.pdf
16. Universidad de Antioquia. Estrategia UdeA Sostenible. [Online].; 2017. Acceso 15 de 08 de 2022. Disponible en: <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/udea-sostenible/educacion-investigacion/estrategia-sostenible>

17. México Gd. Que es la huella ecológica. [Online]; 2022. Acceso 09 de 10de 2022. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-es-la-huella>
18. Rivera AQmyCAR. Repositorio Universidad ICESI. [Online].; 2012. Acceso 15 de 09 de 2022. Disponible en: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68065/1/quintero_metodologia_huella_2012.pdf
19. Ewing B. Ecological Footprint Atlas 2010. Global Footprint. [Online]; 2010. Acceso 12 de 10de 2022. Disponible en: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68065/1/quintero_metodologia_huella_2012.pdf
20. Global Footprint Network. [Online]; 2021. Acceso 12 de 10de 2022. Disponible en: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>
21. MINISTERIO DE SALUD. [Online]; 1993. Acceso 28 de 01de 2023. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
22. World Commission on Environment and Development. [Online]; Our common future
Centro de
23. Universidad Tecnológica. [Online]; 2020. Acceso 13de 06 de 2023. Disponible en: <https://www2.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/informacion-de-interes/que-es-la-huella-ecologica>
24. Minambiente. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Online]; 2023. Acceso 13de 06 de 2023. Disponible en: <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/sostenibilidad-sectores-productivos/soy-ecolombiano>
25. DASOS. [Online]; 2021. Acceso 13de 06 de 2016. Disponible en: <https://dasos.es/blogs/news/que-es-huella-ecologica>

26. Repositorio UNIMINUTO. Cálculo de huella ecológica Corporación Universitaria UNIMINUTO. [Online]; 2023. Acceso 13 de 06 de 2023. Disponible en: https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/4891/1/TAIG_AvilaLauraJimena_2016.pdf
27. Ecología verde. [Online]; 2023. Acceso 16 de 06 de 2023. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-gestion-ambiental-2035.html>
28. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible. [Online]; 2015. Acceso 16 de 06 de 2023. Disponible en: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible>
29. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C y Pilar Baptista Lucio. (2010). Metodología de la investigación. Quinta Edición. McGraw-Hill. [Online]. Acceso 05 de 08 de 2023. Disponible en: <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>