

**Huella de Carbono del CESA: impacto ambiental y económico conforme al consumo de carnes. Tendencia de Consumo y Análisis del impacto.**

**Luis Felipe Valenzuela**

**Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA-  
Administración de Empresas  
Bogotá  
2015**

**Huella de Carbono del CESA: impacto ambiental y económico conforme al consumo de carnes. Tendencia de Consumo y Análisis del impacto.**

**Luis Felipe Valenzuela**

**Director:  
Juan Manuel Galvez  
Latin America Channel Operations Manager  
CCG Consumer Channel Group  
Microsot**

**Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA-  
Administración de Empresas  
Bogotá  
2015**

## CONTENIDO

1. Resumen del Proyecto.....	4
2. Importancia Proyecto .....	6
3. Objetivos.....	6
4. Marco Teórico.....	7
5. Estado del Arte-Canvas.....	16
6. Metodología.....	17
7. Análisis y resultados.....	17
8. Conclusiones.....	29
9. Bibliografía.....	32

*“No es posible un crecimiento ilimitado  
en un mundo naturalmente limitado”*

(Anónimo)

## **1. Resumen del Proyecto:**

Tras la revolución industrial y el acelerado desarrollo de las industrias a lo largo de los continentes, se ha ido incrementando rápidamente la producción de gases y compuestos que actualmente perjudican el equilibrio natural en la tierra. Hoy en día existen diversas preocupaciones y gran cantidad de consecuencias ecológicas causadas por un impacto que se centra esencialmente en los gases de efecto invernadero, los cuales desencadenan múltiples fenómenos que seguramente, en un corto periodo de tiempo, generarían condiciones ambientales prácticamente imposibles para que los humanos puedan vivir.

Así, en los últimos años han surgido diversas problemáticas a nivel global y local de carácter ecológico y ambiental que ponen en peligro la supervivencia de las especies que habitan nuestro planeta, incluida por supuesto, la especie humana... estamos rumbo a nuestra extinción. Encaminados hacia el fin, el hombre ha sido el causante de su propia destrucción, y, es él mismo el encargado de reparar el daño y poder evitar catástrofes mayores antes de que éstas sucedan. La ética ha ganado fuerza en los últimos años bajo la perspectiva del medio ambiente, hay una ética global que nos abarca y nos enseña los parámetros mínimos de comportamiento frente a la naturaleza. Bajo una ética universal es posible comprender las dimensiones del problema ambiental concerniente a la tierra.

Las herramientas están a la mano del hombre, con simples actos que empiezan desde la casa, se pueden lograr grandes cambios. La huella ecológica está excedida, la huella de carbono e hídrica son alarmantes. La sociedad capitalista y el estilo de vida basado en el consumo dificultan las soluciones rápidas y contundentes: un punto clave a atacar se deriva en la alimentación del hombre. Los hábitos alimenticios, tomando en cuenta todo el proceso de producción del alimento, son uno de los sectores que más genera

contaminación, al contar con una sobrepoblación en la tierra y un déficit en cuanto a la biocapacidad que esta ofrece. Día a día encontramos menos tierras fértiles que requieren mayores cantidades de riego y químicos en pro de una buena cosecha; el consumo de carne es mayor conforme aumenta la población de la tierra: hemos perdido el balance. Muchos científicos se preocupan por las emisiones de los carros, de las industrias, tala de árboles, uso de combustibles fósiles o recursos no renovables... que evidentemente contaminan en grandes escalas, pero dejan a un lado un factor oculto que conlleva la alimentación: transporte, refrigeración, producción y cuidado de los alimentos. Este proceso en cuanto al consumo de carne genera un cuarto ( $\frac{1}{4}$ ) del total de gases de efecto invernadero (Fiala, Alimentación y Efecto Invernadero, 2009)

El CESA cuenta con más de mil integrantes entre los cuales se incluye la planta administrativa, profesorado y de estudiantes, conviviendo estos gran parte de su días en las instalaciones de la universidad. El CESA abastece las necesidades de sus estudiantes bien sea a nivel de formación intelectual o como persona, o bien sea mediante la oferta de servicios de alimentación. La universidad tiene gastos significativos que generan un impacto ambiental: aportes de grandes cantidades de basuras y desechos, gastos de agua, electricidad, gas, transporte de estudiantes al parqueadero satélite, etc. Un factor que puede pasar por desapercibido en materia de contaminación es el consumo de alimentos. El almuerzo/alimentación de los estudiantes en la jornada de estudio presenta una equivalencia en términos de CO<sub>2</sub> que se puede comparar con una equivalencia generada al momento de utilizar un carro; en pocas palabras la dieta que se lleva a cabo por los estudiantes del CESA genera un aporte de equivalentes de CO<sub>2</sub> o de contaminación medida en dióxido de carbono, de tal manera que produce un gran impacto al medio ambiente, teniendo la posibilidad de aumentar y sobrepasar índices normales en futuros años.

## **2. Importancia del Proyecto:**

Al contar con una condición social y económica favorable, los estudiantes incluyen en su dieta diferentes carnes blancas y rojas a diario; estas carnes son consumidas semanalmente, bien sea en las instalaciones de la universidad o por fuera. El impacto ambiental puede variar según el consumo en un periodo de tiempo determinado, ya sea semanal, mensual o anual. Es de vital importancia cuantificar y medir una aproximación de la huella que deja la universidad a nivel ecológico en términos del consumo de carnes, conocer las cifras y buscar posibles soluciones para reducirlas. El cambio climático no es ajeno a nosotros; el cambio climático no es ajeno al CESA. Conociendo el aporte y la contaminación de la universidad se pueden evidenciar las herramientas para comprometerse con un desarrollo sostenible y una responsabilidad social que en verdad sean efectivas.

## **3. Objetivos:**

Identificar y cuantificar el impacto económico-ambiental de los Estudiantes del CESA conforme al consumo de carnes.

Establecer un seguimiento y registro de la dieta de los estudiantes del CESA como variable principal del estudio

Definir diferentes escenarios de impacto ambiental (alto, medio, bajo) respecto al consumo de carnes.

#### **4. Marco Teórico:**

##### **Desbalance Natural y Calentamiento Global**

La tierra se encuentra desequilibrada, se encuentra en cambios y transformaciones que están sucediendo tan rápido que no dan oportunidad alguna de adaptación natural; Charles Darwin expuso sus ideas sobre la selección natural y el proceso de adaptación de los organismos a sus ecosistemas y a sus posibles cambios, argumentando que todos los seres vivos pasan por un mecanismo de selección natural, donde los cambios y las adaptaciones al medio son vitales para sobrevivir: el que no evoluciona no puede garantizar la supervivencia de la especie, el más fuerte sobrevive. Los seres están en la capacidad de adaptarse fenotípicamente y genotípicamente de tal manera que superen obstáculos de la naturaleza. En la medida que los cambios son tan rápidos, es prácticamente imposible que un organismo se adapte en un periodo de tiempo tan corto. El aumento de la temperatura sobre la superficie terrestre lleva consigo gran cantidad de fenómenos que en especial deterioran la capa de ozono y retienen el calor en la atmósfera; así el derretimiento de los polos ha creado un desbalance total en las corrientes marinas que circulan el agua de los océanos. Las consecuencias son múltiples, la vida marina se encuentra afectada, el clima está cambiando, la calidad de agua superficiales y de aguas subterráneas está empeorando, los ecosistemas terrestres y costeros podrán llegar a desaparecer... son múltiples las consecuencias y daños del calentamiento global. El calentamiento global entonces consiste en un fenómeno de cambio climático donde la temperatura promedio de la tierra va aumentando aceleradamente desencadenando un desbalance total en los ecosistemas y la naturaleza. “Según un artículo publicado en el 2004, el calentamiento global podría exterminar entre el 15% y el 35% todas las especies de plantas y animales de la Tierra para el 2050” (Roach, 2004)

## **Organizaciones Ambientales**

En la medida que las preocupaciones han aumentado dramáticamente, varias organizaciones, empresas, comunidades e inclusive países y gobiernos han adoptado e implementado nuevos mecanismos y herramientas que permitan tanto cuantificar como controlar las emisiones de gases invernaderos. Un punto de partida fundamental que marca trascendentalmente la conciencia ambiental, es la celebración del día de la tierra el 22 de abril, fecha promovida por el senador demócrata estadounidense Gaylord Nelson, creando una agencia ambiental en 1970, tras una serie de protestas en contra del deterioro de la naturaleza, que estableció una leyes en pro de la conservación de la tierra, de controlar la contaminación y mantener la biodiversidad; la *Environmental Protection Agency* (EPA) junto a la *Earth Day Network* (EDN) se han encargado de conectar a 12.000 organizaciones en más de 174 países del mundo para que regulen el impacto ambiental y para que midan la huella ecológica: indicador que traduce el consumo total de una sociedad en hectáreas biológicamente productivas (Wackernagel, 2001). En otras palabras cuantifica el impacto ambiental de una sociedad restringida a una economía. Una de las razones más evidentes de la búsqueda de la huella ecológica se deriva a que nunca se había instado a cuantificar el aporte o impacto ambiental de los individuos frente a la biocapacidad de la tierra; el cuestionario consta de 27 preguntas cuyas respuestas permiten identificar cifras y estadísticas para tomar medias o conclusiones.

## **Huella Ecológica**

La Huella ecológica tiene 5 categorías medibles en hectáreas, entre las cuales encontramos la urbanización, la producción de alimentos, pastos y ganadería, el espacio marino para la producción de pescado, mariscos y algas, y por último, selvas y bosques. Estas 5 variables estiman un valor de biocapacidad para atender a la población per cápita. Así pues existe una área específica para cada humano de tal manera que exista un equilibrio entre este y su forma de vida en la tierra bajo estos 4 aspectos. Los ecólogos estiman que una cifra estable que puede sostener el planeta es de 3 mil millones de habitantes; actualmente



presentamos el doble. Hoy en día, el área que necesita cada humano para mantener su forma de vivir en promedio es de 2,8 hectáreas, cuando la capacidad de la tierra es de 1.7 hectáreas por habitante. Solamente en Estados Unidos la huella ecológica es de 9.6 hectáreas/habitante (Mendoza, 2008). Estas cifras se deben en gran parte a 2 factores fundamentales: la sobrepoblación y el sistema económico capitalista que incita al consumo. Esta combinación peligrosa desencadena catástrofes naturales, aumento de la contaminación, del calentamiento global, etc. (Ibanez, 2009). La escasez de alimentos es cada vez mayor, hay países al borde del colapso por una crisis alimentaria, los depósitos de agua son cada vez menores, y sin agua no hay comida. Están desapareciendo las tierras fértiles, y sumando a estas problemáticas, el aumento de la temperatura de la tierra por el efecto invernadero impedirá y hará cada vez más difícil la siembra y las cosechas de las cuales dependemos. “Las carencias alimentarias actuales no provienen de cosechas arruinadas por el mal tiempo, sino de cuatro factores que resultan críticos a largo plazo: crecimiento demográfico elevado, pérdida de suelo cultivable, escasez de agua dulce y subida de temperaturas” (Brown, 2009)

### **Tratados Internacionales**

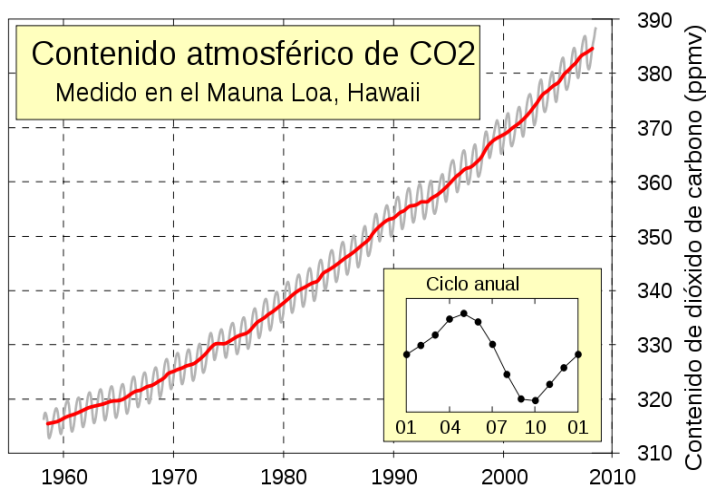
Actualmente se han firmado múltiples tratados y uno de los más importantes es el Protocolo de Kioto sobre el cambio climático, que “es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), en un porcentaje aproximado de al menos un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990” (Wikipedia, 2014). El protocolo de Kioto fue firmado por la mayoría de países y ratificado por los mismos, el único país que firmo pero no ratifico fue Estados Unidos puesto que se veía en desventaja industrial al ser uno de los mayores afectados por la medida de reducir emisión de gases invernadero. La Convención Marco de las Naciones

Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), a la cual pertenecen 192 países, busca mantener un control en las emisiones de gases invernadero por lo que supervisa el protocolo de Kioto y su cumplimiento por los países.

## Efecto Invernadero

El término de efecto invernadero se ha vuelto popular en las últimas décadas, conociéndolo como un proceso en el cual diversos gases concentrados en la atmósfera retienen y mantienen un gran porcentaje de la radiación infrarroja que emite el centro de la tierra, devolviendo y remitiendo estos hacia la superficie terrestre para calentar la misma (Maslin, 2004). Estos gases han estado presentes en la atmósfera en cantidades muy reducidas durante la mayor parte de la historia de la Tierra, entre los gases de efecto invernadero encontramos:

- Vapor de agua (H<sub>2</sub>O).
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- Metano (CH<sub>4</sub>).
- Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).
- Ozono (O<sub>3</sub>).
- Clorofluorocarbonos (CFCI<sub>3</sub>)



## **Gráfica 1.**

Tomada de

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1c/Mauna\\_Loa\\_Carbon\\_Dioxide-es.svg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1c/Mauna_Loa_Carbon_Dioxide-es.svg), recuperada el 9 de Mayo de 2014.

Puesto al extremo e intenso uso de hidrocarburos o combustibles fósiles en actividades de la industria y de la vida cotidiana del hombre, la propagación de Dióxido de carbono y su acumulación en la atmósfera al no ser eliminado, ya que las plantas y árboles se encargan de convertir el CO<sub>2</sub> en O<sub>2</sub> tras un proceso de fotosíntesis, pero con el aumento incontrolable de tala de árboles y deforestación, se crea un desequilibrio y la cantidad de CO<sub>2</sub> total no es capaz de transformarse en O<sub>2</sub> y esta queda en la atmósfera reteniendo rayos solares y promoviendo el calentamiento global. En la gráfica anterior denominada curva Keeling muestra el continuo crecimiento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera desde 1958, demostrando cifras alarmantes en cuanto al contenido de dióxido de carbono en la atmósfera; esta gráfica alertó a la comunidad internacional y atrajo la atención de los países frente al efecto invernadero. (Brigs, 2007)

## **Contaminación**

Se entiende por contaminación como “todo cambio indeseable en las características del aire, el agua, el suelo o los alimentos que afecta nocivamente la salud, la supervivencia o las actividades de los humanos u otros organismos vivos.” (Arroyo, Camarero, & Vasquez) Así pues, podemos encontrar contaminantes ya sea en estado sólido, líquido o gaseoso

que son causadas por desechos o subproductos ya sea de la industria o de un mismo proceso natural; los contaminantes pueden ser causa de la naturaleza, por ejemplo erupciones volcánicas, pero que a cabo de un tiempo son neutralizadas por otros procesos naturales. Las actividades humanas generan las fuentes de contaminaciones más elevadas y más perjudiciales para el ecosistema, concentrando grandes cantidades de contaminantes en volúmenes pequeños de agua, aire o tierra bien sea en áreas urbanas o rurales, pues la agricultura moderna e industrializada presenta los mayores niveles de contaminantes que afectan la tierra.

### **Contaminación Aire**

La contaminación en el aire afecta directamente la vida humana puesto que es respirada por nuestro organismo en su proceso natural de intercambio gaseoso. En el aire existen gran cantidad de contaminantes, primarios y secundarios, donde entre los primeros se puede encontrar el óxido de azufre, el óxido de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, materia particulada suspendida o monóxido de carbono; entre los secundarios el plomo o el ozono troposférico entre otros. La mezcla de grandes cantidades de estos contaminantes primarios y secundarios, junto a la luz solar, generan un smog foto químico, que virtualmente se encuentra en todas las ciudades industrializadas. Este smog foto químico no es solamente inhalado minuto a minuto, sino que también desciende a la superficie en forma de húmeda (lluvia acida o nieve acida) y en forma seca (gases, niebla, rocío), llegando a dañar edificios, casas, monumentos o estatuas, matando la fauna y flora en lagos, la piscicultura, frenando crecimiento de cultivos u ocasionando y agravando enfermedades respiratorias. (Arroyo, Camarero, & Vasquez, pp. 66-68)

### **Contaminación Agua**

La contaminación de las aguas esta poco a poco acabando este recurso renovable convirtiéndolo en no renovable: la presencia de sustancias químicas orgánicas e inorgánicas, sedimentos y desechos, agentes patógenos, sustancias radioactivas y las altas temperaturas dificultan el proceso de potabilización del agua. “las mayores fuentes de contaminación del agua son los desechos del agua doméstica, los residuos industriales, las escorrentía de las tierras cultivadas, la lluvia acida y la filtración de las operaciones de las minas y rellenos sanitarios.” (Arroyo, Camarero, & Vasquez, pp. 69-70). La calidad de agua es cada vez peor y los depósitos con agua potable menores. Las basuras arrojadas sobre ríos y mares, que tardan años en descomponerse, representan la muerte potencial de miles de peces y mamíferos que pueden ya sea quedar atrapados en estos o morir al ingerirlos. El agua para riego es menor y los resultados en los cultivos no son los esperados al sumar la contaminación del suelo, que incrementa la acidez de las tierras, la salinidad del suelo, problemas en el drenaje y en la fijación de nutrientes entre otros.

### **Huella de Carbono**

Paralelamente a la búsqueda de la huella ecológica, nuevas cuestiones y nuevas investigaciones surgieron, dando esta vez un mayor enfoque a la producción y emisión de gases invernadero que captan la energía solar y calientan la superficie de la tierra. Puesto que hay múltiples gases que contribuyen al efecto invernadero y los potenciales de cada uno varían, se adoptó como medida generalizada la equivalencia de CO<sub>2</sub> en gramos o kilogramos, que se refiere a la cantidad de dióxido de carbono necesaria para producir un calentamiento global equivalente. La organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha demostrado en sus últimos informes ha demostrado que componentes de nuestra dieta arrojan más gases de efecto invernadero, midiendo la huella de carbono que un producto específico generaría. “Según el informe de la FAO, los niveles actuales de producción de carne suponen entre 12 y un 22 por ciento de los 36.000 millones de gases de efecto invernadero que se producen anualmente en el mundo” (Fiala, Alimentacion y Efecto Invernadero, 2009). Las cifras son alarmantes puesto que uno de los mayores rubros que se consume y que va en aumento es el de la carne y el ganado vacuno, teniendo la posibilidad de incrementar los kilogramos de gases

producidos. El mayor problema que se deriva del consumo de carne es que las vacas son las mayores productoras de gas metano: "Dado que el metano tiene unas 23 veces el potencial de calentamiento global del CO<sub>2</sub>, esas emisiones equivalen a liberar a la atmósfera entre 1,6 y 3 kg de CO<sub>2</sub> por cada 450g de carne de vacuno producida." (Fiala, Alimentación y Efecto Invernadero, 2009).

Hay que considerar el proceso total que existe en la producción de carne, desde la fertilización de campos para el engorde del ganado hasta el transporte a los supermercados locales y su refrigeración en los mismos. El término Food Miles se refiere al camino recorrido por los productos hasta terminar en la mesa del consumidor, estudiando el impacto bioambiental de los alimentos (Fiala, Meeting the demand: an estimation of potential future greenhouse gas emissions from meat production, 2007). Este término fue implementado por el profesor de política alimentaria en la City University de Londres que recalca que: "La importancia está en señalar las consecuencias ecológicas, sociales y económicas ocultas al consumidor, de una forma objetiva y con connotaciones" (Lang, 2006) con lo cual no solo podemos conocer la huella de carbono total de los alimentos, sino también las posibles consecuencias y repercusiones que se pueden generar en un periodo de tiempo determinado. Diversas industrias podrían resultar afectadas puesto que a medida que se genera una cultura ambiental como la que se evidencia en Londres, donde se promueve el consumo de alimentos locales, por ende, las importaciones y exportaciones se reducirían y afectarían gravemente los sistemas económicos de los países. No obstante mediante estudios se puede comprobar que la huella de carbono de un producto específico que se importe puede resultar menor a producirlo en un país o una ciudad determinada.

### **Huella Hídrica**

De la misma forma que hay una huella ecológica y una huella de carbono, hay una huella hídrica, que es "el volumen de agua necesaria para la producción de los productos y servicios consumidos por los habitantes de dicho país (o industria, o persona)." (Ecosofía, 2008), "El interés por la huella hídrica se origina en el reconocimiento de que los impactos

humanos en los sistemas hídricos pueden estar relacionados, en última instancia, al consumo humano y que temas como la escasez o contaminación del agua pueden ser mejor entendidos y gestionados considerando la producción y cadenas de distribución en su totalidad” (huellahidrica.org, n.d.) afirma Arjen Y. Hoekstra, que en año 2002 dio a conocer el nombre de huella hídrica al mundo arrojando cifras de gasto impactantes. Para poder calcular la huella hídrica de los países es necesario identificar los patrones de consumo de agua en cuanto a la industria y el consumo de alimentos o compra de artículos, por eso es vital identificar también otros aspectos como el nivel de riqueza del país o el potencial de consumo, como igualmente el clima, cultura y prácticas religiosas, puesto que estos factores son determinantes al momento de consumir mayores o menores cantidades.

### **Hipótesis del fusil de clatratos**

La hipótesis del fusil de clatratos (*clathrate gun hypothesis*), alerta la posibilidad de que al tener un aumento en la temperatura del mar puede repentinamente darse la liberación de metano que se encuentra en los depósitos de clatrato que se encuentran en las profundidades de los océanos; esto desencadenaría una serie de acontecimientos irreparables, como lo sería una extinción masiva de especies marinas donde se estima aproximadamente que un 96% de vida marina desaparecería sobre la faz de la tierra (Schiermeier, 2006). Al liberar metano al medio ambiente se acumularía una mayor cantidad de gases de efecto invernadero y por ende, el impacto ambiental sería mucho más acelerado y la temperatura aumentaría en porcentajes incalculables. Esta hipótesis argumenta que el hidrato de metano que se encuentra congelado en las profundidades podría ser liberado; se estima que con un aumento de 5 grados Celsius sería suficiente para liberar el metano (<http://www.wisegeek.com/>)

## 5. Estado del Arte-Canvas

Es evidente que los temas ambientales son concernientes a la sociedad y son múltiples los estudios de impacto que se han realizado. Actualmente hay 3 estudios similares al que se pretende en este trabajo:

-Engorde Intensivo (Feedlot), elementos que intervienen y posibles impactos en el medio ambiente. Autor: Susana B. Gil, 2006: esta investigación demuestra procesos de engorde de ganado y diferentes sistemas. Más allá de la forma de engorde, hace relación en el impacto ambiental generado por esta actividad, así mismo como tratamientos para mitigar el daño o tratamientos para hacer. La carne que consumimos tiene un proceso de producción, y es ahí donde está el verdadero impacto.

-The environmental Impact of Meat. Autor: Ethan Goffman, 2012: este estudio indica como la población se ha vuelto más consciente del impacto ambiental y de que ellos hacen parte del cambio. Explica el consumo de carne y su relación con los gases de efecto invernadero.

-El Impacto ambiental de la alimentación, Autor: David Román, 2009: el autor hace una explicación de la contaminación y las consecuencias del consumo de carne. Al ser vegetariano, muestra las ventajas de ser vegetariano y los beneficios de una dieta rica en frutas y vegetales. Hace mucha fuerza al veganismo.



## **6. Metodología**

En la parte práctica, es importante conocer la dieta y la ingesta de carnes en los estudiantes del CESA. Actualmente hay 1 restaurante principal en la universidad e igualmente hay 2 tiendas. Los estudiantes han creado pequeños puestos de comida donde también los alumnos compran. Los potenciales puntos de venta donde los estudiantes consumen carne están identificados. Prácticamente los estudiantes comen en la universidad o afuera de esta. Se hará un sondeo del consumo del restaurante principal. Los estudiantes también comen en sus casas, por eso por medio de encuestas virtuales, los estudiantes responden un pequeño cuestionario donde se pueda concluir la frecuencia de consumo y la dieta diaria o semanal. Con estos datos obtenidos, se puede proceder a hacer el estudio de impacto ambiental y económico. Hay unas tablas de conversión e indicadores, con esto se logra recrear una tendencia de consumo y establecer el respectivo impacto. Dependiendo de la cantidad de carne el impacto puede ser mayor o menor.

## **7. Resultados y Análisis:**

En el restaurante principal del CESA (Casa Bienestar) existe un consumo constante semanal de los diferentes tipos de carnes, presentando repeticiones de res o pollo en los menús mínimo 2 veces por semana. Por una cultura y una tendencia colombiana, la carne de res presenta el mayor consumo y la mayor aceptación a la hora de comer. El consumo de Carne de res en el CESA tiende a ser constante a lo largo del año; hay 1 mes donde se encuentran diferencias. Entre Diciembre-Enero el consumo es nulo pues no hay actividades académicas y los estudiantes se encuentran en vacaciones; el restaurante cierra. Entre Diciembre y Enero ocurre el mismo fenómeno.

Para esta investigación era importante recrear un modelo de proyección del consumo de carne del restaurante principal del CESA que permitiera contemplar y cuantificar el consumo en futuros periodos. Al iniciar la indagación se esperaba que el restaurante contara con los datos y cifras, pero no han sistematizado los registros de los periodos de

operación. De tal forma no hay una información precisa que indique consumo semana por semana ni mes a mes. Así pues al no contar con los datos es imposible recrear el modelo que pronosticaría el consumo de carne a futuro ya que no existe un índice de crecimiento o una pendiente que indicara un valor promedio de aumento en un determinado tiempo. El restaurante maneja sus compras en un cuaderno donde, en medio del desorden y hojas, escriben las compras que hacen semanales. En una conversación con la propietaria del restaurante se definió un promedio semanal que no varía a lo largo del año. Este sería entonces el consumo anual suponiendo que son 11 meses ya que hay uno sin operación.

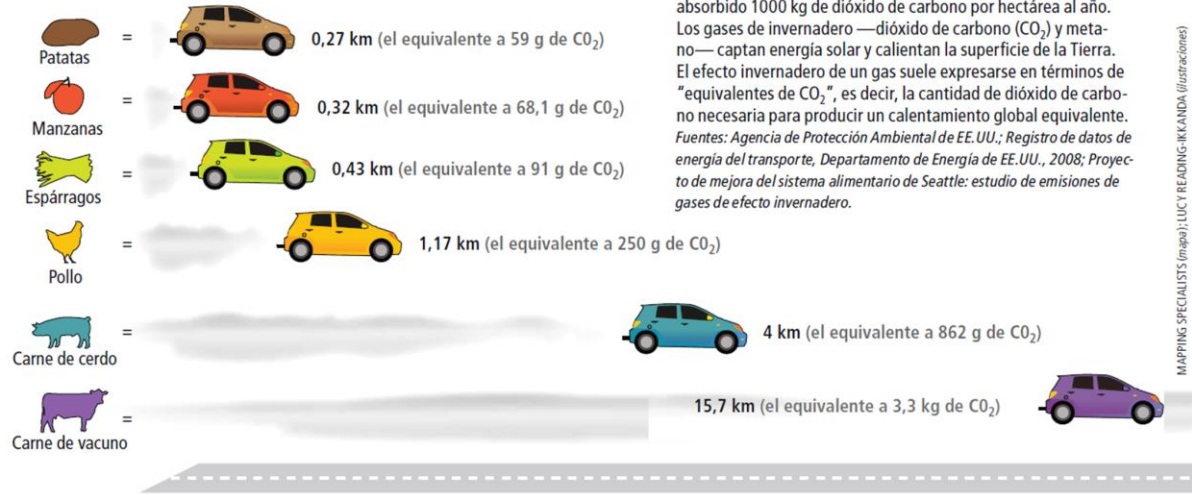
	<b>Res Kg</b>	<b>Pescado Kg</b>	<b>Pollo Kg</b>	<b>Cerdo Kg</b>
Promedio Semanal	82	30	67	8
Promedio Mensual	328	120	266	32
Promedio Anual	3.608	1.320	2.926	352

Existe una equivalencia de CO<sub>2</sub> con la producción de cierta cantidad de alimentos, esta equivalencia indica “la cantidad de dióxido de carbono necesaria para producir un calentamiento global equivalente” (Fiala, Alimentación y Efecto Invernadero, 2009). Este informe hace una relación entre una equivalencia de CO<sub>2</sub> con los kilómetros recorridos por un vehículo. En temas de contaminación es muy importante cuantificar el impacto y en muchas ocasiones resulta difícil hacerlo. El hacer una comparación con kilómetros recorridos por un carro estándar da una mejor percepción del daño que se hace. La relación entre la cantidad de Kg consumidos y la producción de gases efecto invernadero por vehículos, se centra en que para la producción de la carne que consumimos, previamente se ha realizado todo un proceso desde la tala de un bosque para obtener el terreno hasta el transporte del producto para que llegue a la mesa del consumidor. Este proceso completo genera emisiones comparables con las generadas al momento de conducir.

## Comer y conducir: una comparación atmosférica

Las emisiones de equivalentes de CO<sub>2</sub> por la producción de 1/4 de kg de ...

... igualan las emisiones que se generan al conducir ...



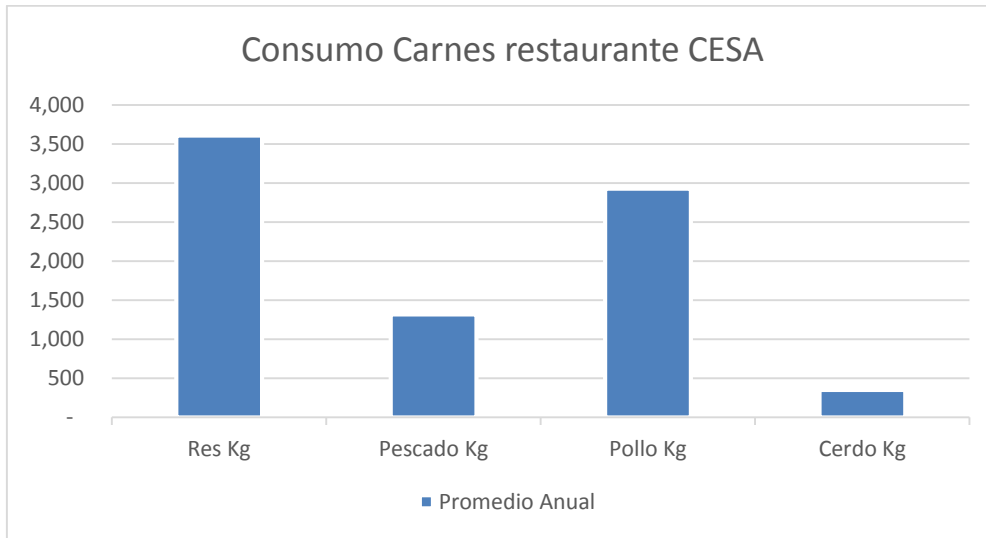
Se pueden comparar las emisiones de gases de invernadero que genera la producción de diversos alimentos con las emisiones de un monovolumen de gasolina que consume 4 litros cada 45 km. Las estimaciones suponen que, de no haberse talado, los bosques y otros tipos de vegetación dedicados a la agricultura habrían absorbido 1000 kg de dióxido de carbono por hectárea al año. Los gases de invernadero —dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y metano— captan energía solar y calientan la superficie de la Tierra. El efecto invernadero de un gas suele expresarse en términos de "equivalentes de CO<sub>2</sub>", es decir, la cantidad de dióxido de carbono necesaria para producir un calentamiento global equivalente. Fuentes: Agencia de Protección Ambiental de EE.UU.; Registro de datos de energía del transporte, Departamento de Energía de EE.UU., 2008; Proyecto de mejora del sistema alimentario de Seattle: estudio de emisiones de gases de efecto invernadero.

MAPPING SPECIALISTS (mapa); LUCY READING-IRKANDA (ilustraciones)

El mayor impacto se da por la carne de vacuno. Las vacas por la cantidad de gases invernadero emitidos así como por la cantidad de recursos que necesitan durante toda la cadena de producción (desde que se fertiliza el pasto hasta que se transporta a la puerta de la casa), generan el mayor impacto. Consumir pollo reduce dramáticamente las cifras.

### Gráfica 2.

Tomada de Fiala, N. (2009). Alimentación y Efecto Invernadero. *Investigación y Ciencia*, 76-80.

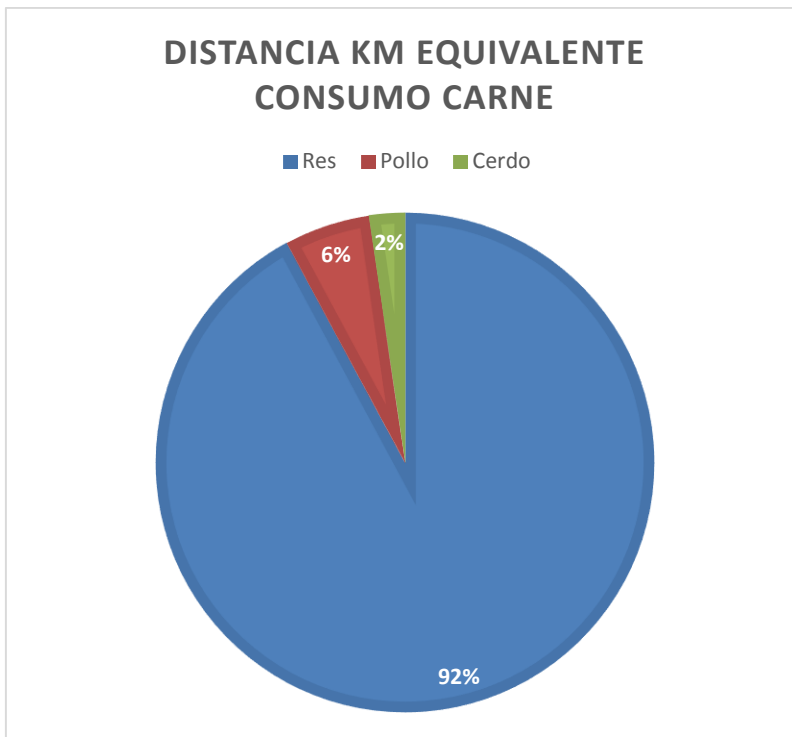


Grafica 3. Consumo Carnes restaurante Cesa. Evidentemente la mayor participación la tiene la carne de res. Por ende el impacto del cesa es mucho mayor.

Conociendo esta equivalencia es posible dar un dato estimado del impacto ambiental del cesa. El pescado no genera un impacto ambiental significativo por eso no hará parte del análisis. Ente res, pollo y cerdo se consumen 6.8 Toneladas de carne, donde res y pollo tienen la mayor participación. Ahora bien, la proporción cambia si analiza la contaminación que genera cada carne. Entre estas tres carnes el pollo representa el 42% del consumo, res 52% y carne el 5%. En cuanto a la contaminación los porcentajes cambian; pollo representa un 6% de los equivalentes a kilómetros, cerdo 2% y res 92%. A simple vista se observa que a pesar de que el pollo tenga un consumo tan alto, su contaminación es muy pequeña; el caso inverso sucede con el cerdo.

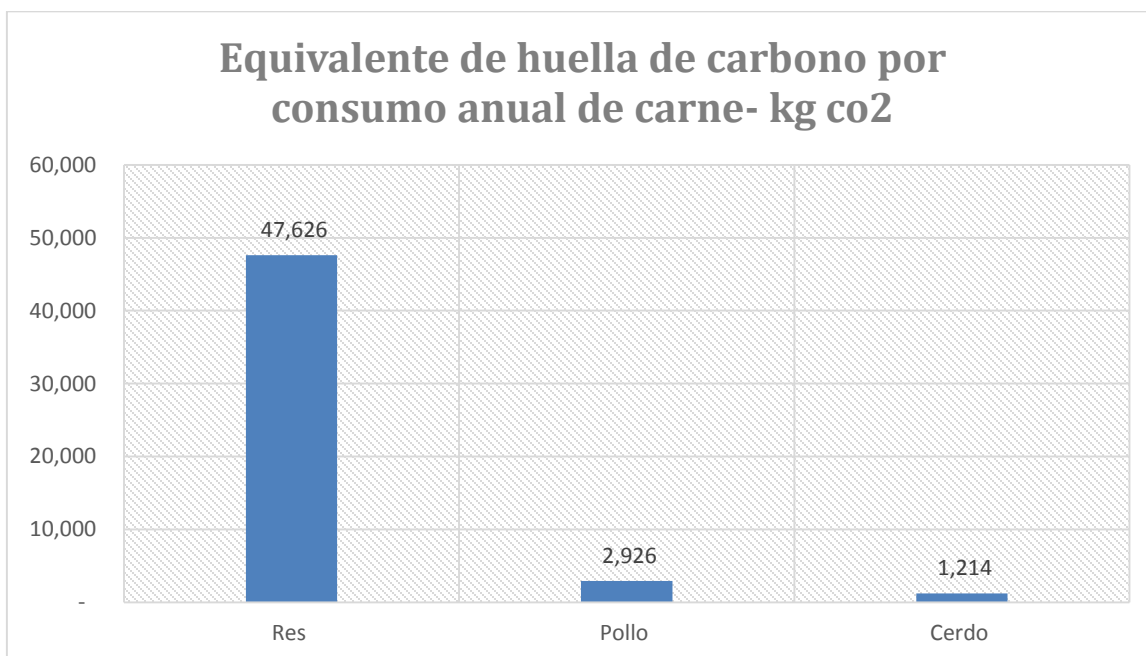
	Res	Pollo	Cerdo
Consumo anual Kg	3.608	2.926	352
Distancia Km	226.582	13.694	5.632
CO2 Kg	47.626	2.926	1.214

En 1 año de universidad, se ha consumido suficiente carne con una contaminación a haber recorrido 245.908 Kilómetros en un carro; resulta sorprendente la cifra y si se divide entre el número de estudiantes la huella de carbono de cada uno sería muy alta.



Gráfica 4: la carne genera el 92% de la contaminación. Colombia es un país donde es tradición el consumo de carne y dependiendo del estrato socio económico su consumo puede ser mayor. Esta gran diferencia radica en que las vacas producen metano durante la explotación ganadera; el metano tiene 23 veces el potencial de calentamiento del CO<sub>2</sub> (Fiala, Alimentación y Efecto Invernadero, 2009).

El CESA está generando un aporte de equivalentes de CO<sub>2</sub> significativo como institución: 51,7 toneladas de CO<sub>2</sub>. Puede que a escala global esa cifra se vea opacada, pero muestra una perspectiva de cómo una universidad tan pequeña genera un impacto grande. Si se analizará una ciudad completa, las cifras serían dramáticas.



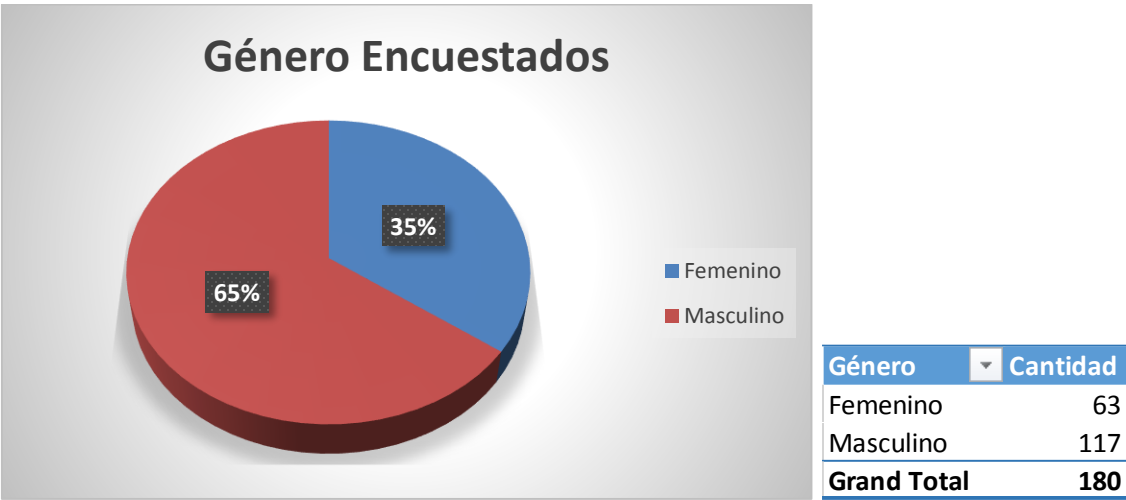
Gráfica 5: “Equivalente de Huella de Carbono (Kg CO<sub>2</sub>) por consumo anual de carne”. El equivalente de huella de carbono por parte de la carne de res es mayor dadas la naturaleza del ganado vacuno y sus necesidades. Se evidencia Claramente que es más ecológico consumir pollo.

La huella hídrica del CESA también presenta grandes cantidades y alarmantes cifras respecto al uso del agua. Para la producción de 1 Kg de carne de res se necesitan 16 000 litros de agua. Si en el CESA se consumen anualmente 3608 Kg de carne de res, se habrán necesitado entonces 57.728.000 litros de agua. El necesitar aproximadamente 57 728 metros cúbicos de agua solamente para la carne de res es preocupante. El agua se está acabando poco a poco y es así como su precio ha ido incrementando. Si se cobrara un excedente por la huella hídrica en los alimentos como se cobra en el sistema de acueducto, se cobrarían 8287 pesos por metro cubico a partir de los 32 metros cúbicos.

Es decir, a partir de los 32 metros se penaliza el acueducto de Bogotá penaliza al usuario y duplica el costo del metro cubico. Entonces, suponiendo que se castigara igualmente por consumo de carnes dada la huella hídrica, el restaurante del CESA debería pagar mensualmente \$19.800.405 de penalización al acueducto dado que le cobran al doble el metro cuadrado.

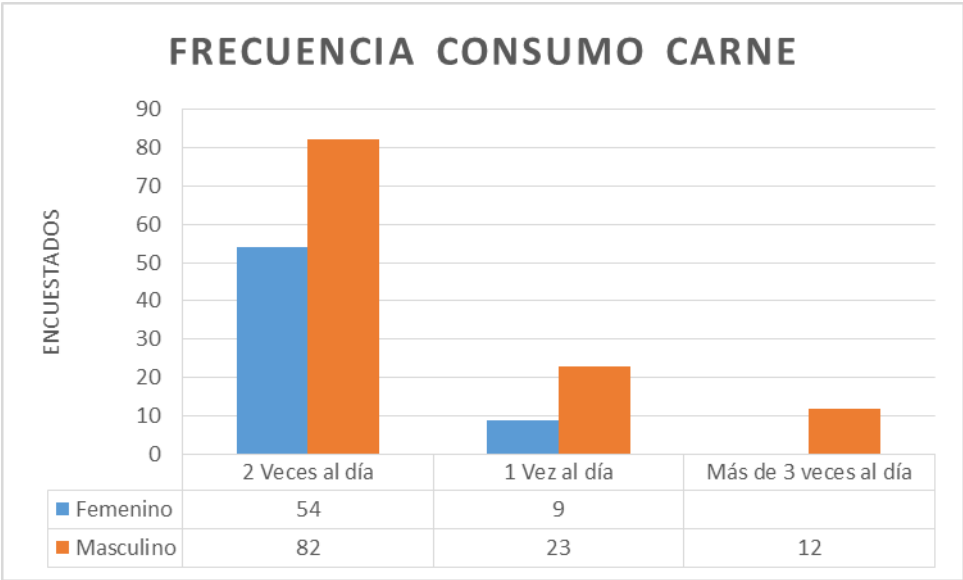
Ahora bien, no todos los estudiantes almuerzan en el CESA, muchos comen por fuera de la universidad. El impacto de ellos también debe cuantificarse y por eso se realizaron encuestas para conocer tendencias de consumo e identificar posible impacto ambiental. Es muy difícil determinar la cantidad exacta de consumo de los estudiantes, pues cada uno come cosas diferentes y tamaños diferentes por eso la encuesta se basó en supuestos. La muestra representativa fue de 180 personas con un nivel de confianza superior al 95%. Es decir que con los resultados obtenidos, se puede tener una suposición del comportamiento de los estudiantes y su dieta.

Primero era importante conocer cuál es la carne de mayor consumo y la intensidad de consumo al día. De las personas encuestadas el 65% fueron hombres. El género en estos estudios es importante pues puede conocerse alguna preferencia en el consumo así mismo como la cantidad.



Gráfica 6: Género Encuestados. El 35% de las personas encuestadas fueron mujeres mientras que el 65% hombres, es decir 63 y 117 personas respectivamente. Esta proporción va alineada con la cantidad de mujeres y hombres que hay en la universidad.

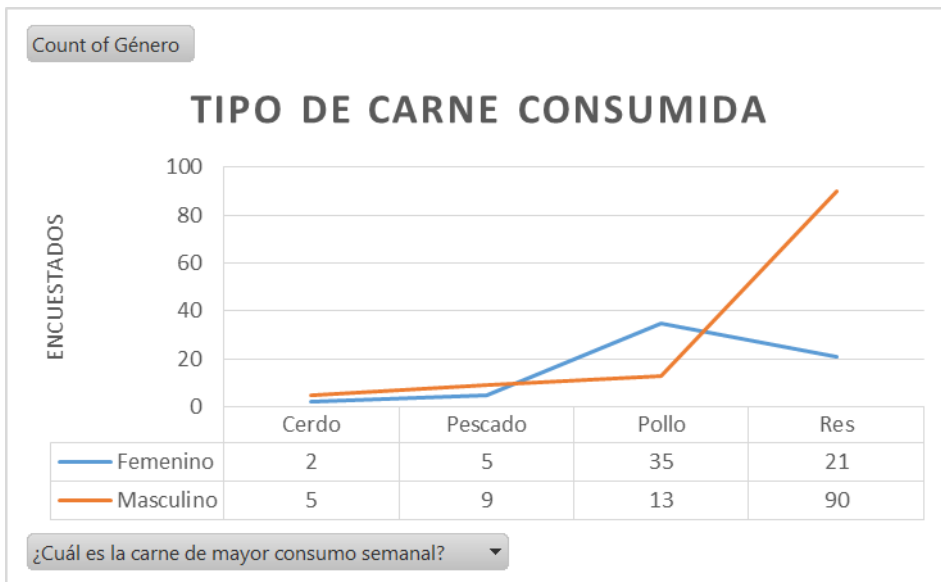
Al cruzar variables de género y consumo se evidencia un consumo constante de carne. De los encuestados nadie es vegetariano pero si ha considerado en algún momento ser; todos consumen algún tipo de carne al menos 1 vez al día.



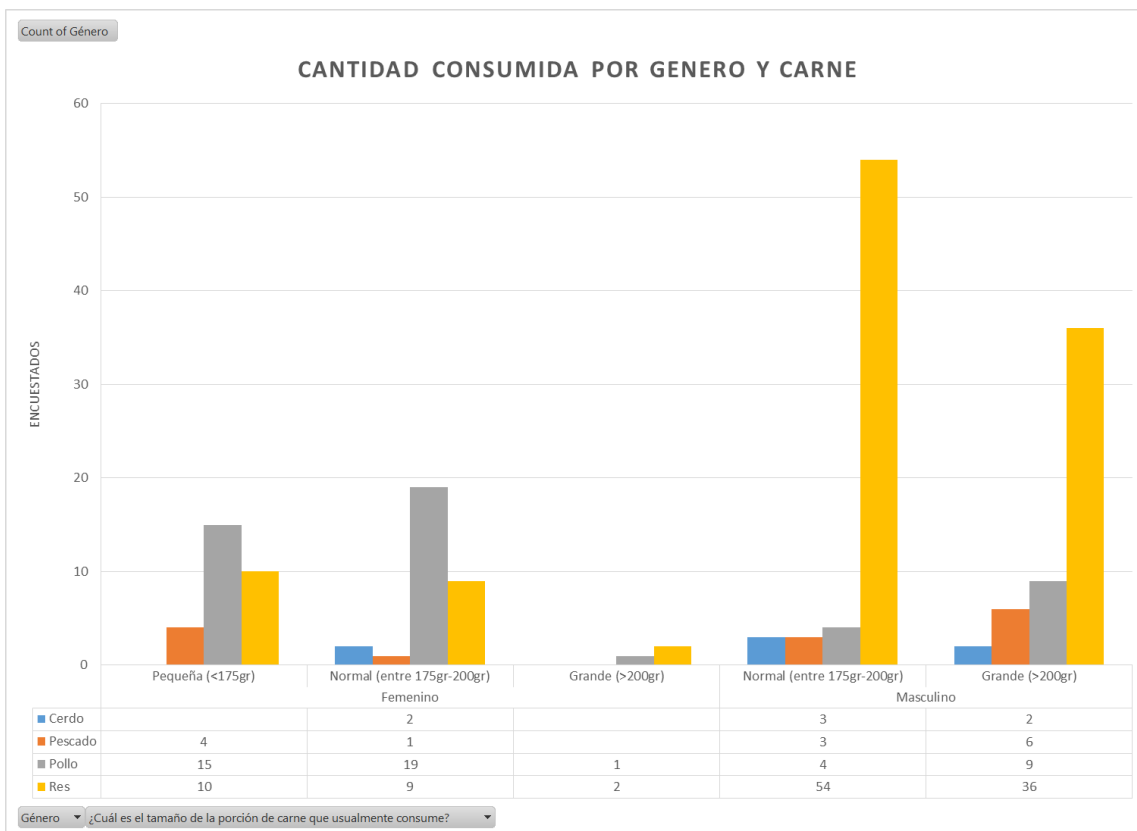
Gráfica 7: El consumo de carne es constate en las personas. Solo una parte de los encuestados que, que son hombres, consume carne más de 3 veces al día. En general, la mayoría de personas consumen 2 veces al día carne.

Ahora bien, hay que identificar cual es el tipo de carne de preferencia. Las mujeres prefieren el pollo mientras que los hombres prefieren la carne. Esto demuestra una tendencia y preferencia del consumo hacia la carne. Las mujeres bien sea por temas de vanidad, o de cuidado, prefieren el pollo que es mucho más saludable que la carne de res. El consumo de cerdo es muy reducido, el de pescado también. En la gráfica 8 se observa este comportaminto.





Gráfica 8



Gráfica 9: cantidad consumida por género y tipo de carne. Así como los hombres comen más veces al día carne, el tamaño que consumen en promedio es también mayor. Muy pocas mujeres comen porciones grandes, mientras que los hombres en su mayoría consumen porción normal pero hay un porcentaje significativo que consume porciones grandes.

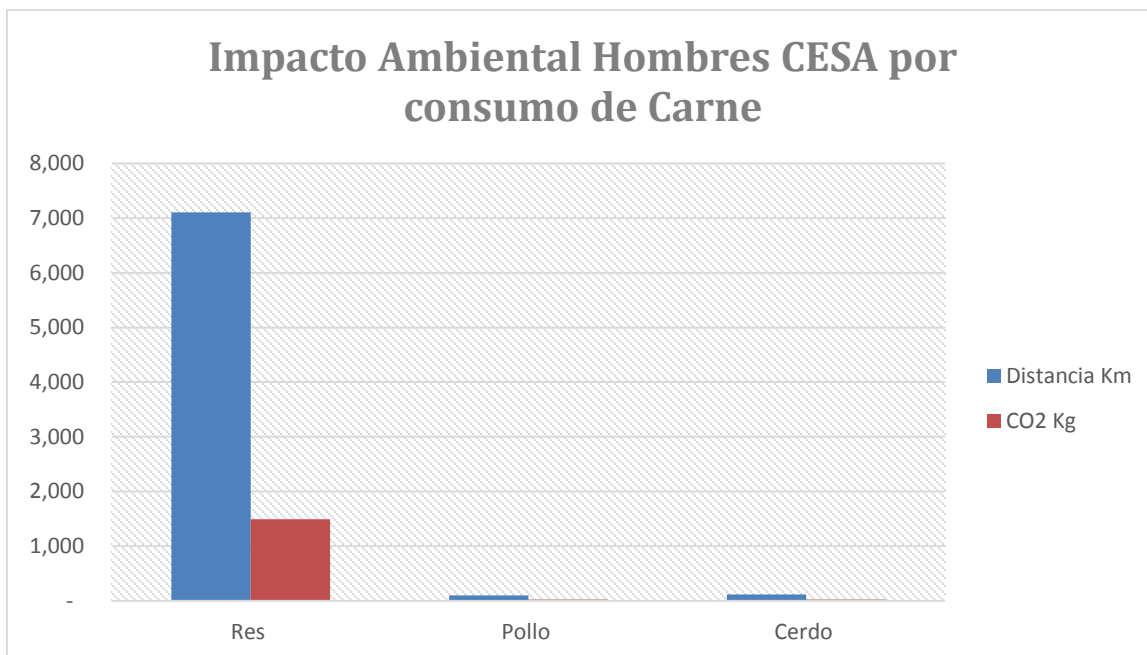
Al hacer cálculos matemáticos donde se identifica la frecuencia de consumo, el tipo de carne y el género así mismo como la cantidad estimada diaria de cada consumo, es posible determinar la siguiente información:

Carne	Consumo x Género	
	Mujeres	Hombres
Cerdo	0,01	0,02
Pescado	0,02	0,04
Pollo	0,18	0,06
Res	0,12	0,31
<b>Grand Total</b>	<b>0,33</b>	<b>0,43</b>

En promedio, los hombres del CESA consumen 0,43 kg de carne al día, donde el 72% es carne de res. Así mismo, las mujeres consumen en promedio 0,33 kg de carne al día, donde el 54% es pollo. Con esta información se puede calcular una posible huella de carbono por estudiante al día, estimando un consumo que se comporte

de esta manera. Este consumo es mensual y al multiplicarlo por 365 se conoce el anual y su impacto ambiental. Para el caso de los hombres es el siguiente

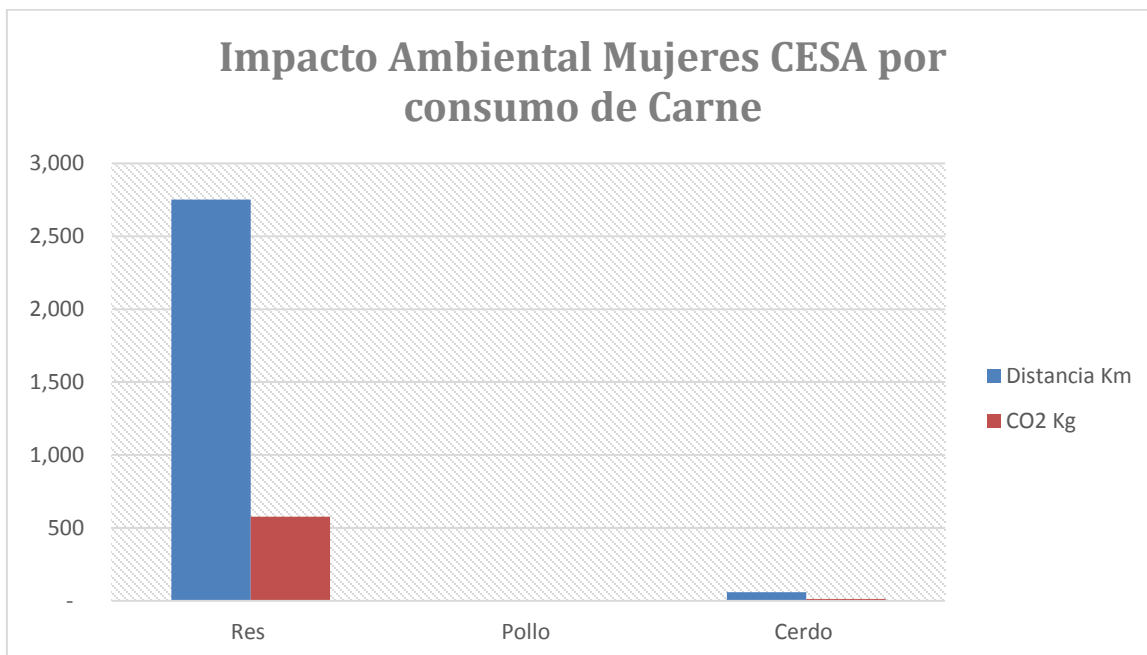
	Res	Pollo	Cerdo
Consumo anual Hombres	113	22	7
Distancia Km	7.106	102	117
CO2 Kg	1.494	22	25



Gráfica 10: los hombres tienen un gran impacto ambiental traducido en su mayor consumo de carne. En General, se estima que su consumo anual de carnes equivale a 7.325 kilómetros recorridos y 1.5 toneladas de CO2.

Para el caso de mujeres el panorama es distinto pues consumen mucho más pollo. En promedio este es el impacto calculado:

	Res	Pollo	Cerdo
Consumo anual Mujeres	44	1	4
Distancia Km	2.751	5	58
CO2 Kg	578	1	13



Gráfica 11: Las mujeres tienen una mayor huella ecológica pues consumen más pollo. La carne de res siempre va a ser el de mayor impacto. En términos de distancia, equivale 2.814 kilómetros recorridos y 592 Kg de CO2.

Es evidente el consumo y el impacto ambiental de cada estudiante. Muchos expresaron en la encuesta. Las personas también saben del impacto ambiental generado.

Ha considerado ser Vegetariano?	Conoce el impacto ambiental generado por consumo?	
	No	Sí
no	118	14
Si	29	19
<b>Grand Total</b>	<b>147</b>	<b>33</b>

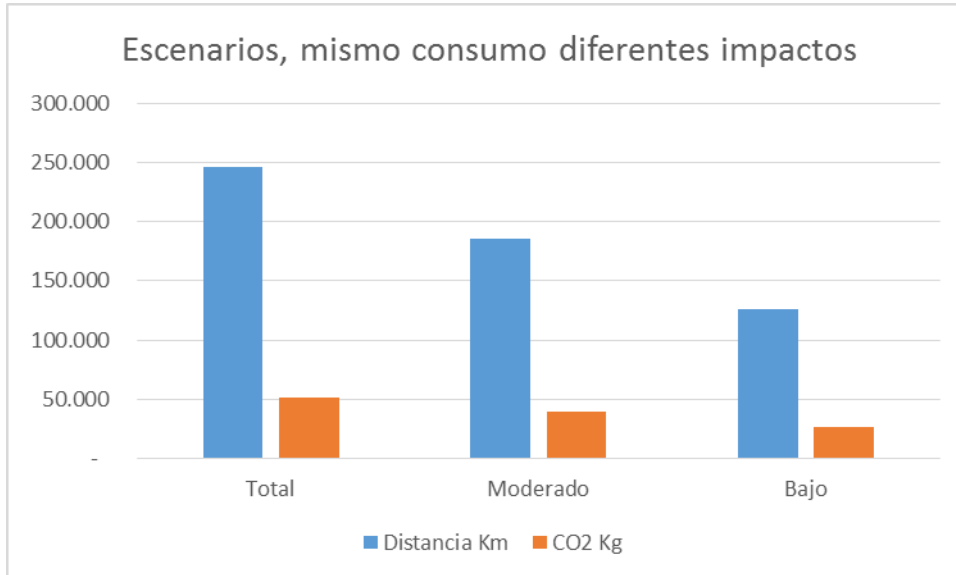
## 8. Conclusiones:

El CESA encuentra en la capacidad de cambiar la dieta de los almuerzos para implementar muchas más verduras y frutas, buscar otras fuentes de proteínas como lo son las lentejas, los frijoles, el garbanzo o la soya entre otros. Cambiando el menú semanal se puede reducir drásticamente la huella de carbono. El simple hecho de consumir más pollo trae un beneficio traducido en menos contaminación. Estos simples escenarios muestran un panorama bajo, moderado y el actual respecto al consumo de carne y contaminación del restaurante que es donde se puede tener control de lo que se ofrece. Si el consumo de carne en Kg se mantiene pero se cambia el tipo de carne, especialmente la de res, hay un cambio significativo. Los siguientes 3 escenarios muestran el consumo y el impacto. La carne de res se disminuye y se aumenta el pollo.

<b>Actual</b>	<b>Res</b>	<b>Pollo</b>	<b>Cerdo</b>	<b>Total</b>
Consumo anual Kg	3.608	2.926	352	6.886
Distancia Km	226.582	13.694	5.632	245.908
CO2 Kg	47.626	2.926	1.214	51.765

<b>Moderado (Res-15%)</b>	<b>Res</b>	<b>Pollo</b>	<b>Cerdo</b>	<b>Total</b>
Consumo anual Kg	2.575	3.959	352	6.886
Distancia Km	161.716	18.528	5.632	185.876
CO2 Kg	33.991	3.959	1.214	39.164

<b>Bajo (Res-30%)</b>	<b>Res</b>	<b>Pollo</b>	<b>Cerdo</b>	<b>Total</b>
Consumo anual Kg	1.542	4.992	352	6.886
Distancia Km	96.850	23.362	5.632	125.844
CO2 Kg	20.357	4.992	1.214	26.563



Gráfica 12: teniendo el mismo consumo, hay un menor impacto. Al reducir un 30% el consumo de carne y aumentarlo en el pollo, el impacto ambiental anual se reduce en un 50%.

Es válido intentar limitar a 1 vez por semana el consumo de carne de res, e incentivar más al consumo de pollo y pescado. Cambiando los hábitos de alimentación y la dieta en el almuerzo del CESA se pueden reducir drásticamente el impacto ambiental. La huella hídrica del CESA se puede reducir igualmente. En la medida que se cambie la alimentación, las huellas disminuirían. La universidad igualmente puede implementar una política de compra de productos locales. Los productos locales son mucho más ecológicos en términos de huellas que aquellos que son importados. Así pues, comprando la carne que se produce en Colombia, las frutas y verduras nacionales, etc. Se reducen las distancias de transporte y el proceso food miles, que va desde que se fertiliza el campo hasta que llega el producto a la mesa del consumidor es mucho menor.

La colaboración de todas las personas es vital en el proceso de reducción de la huella del carbono, la universidad como institución no puede lograr nada sin el apoyo de la comunidad. Es necesario una concientización de los miembros del CESA para que

piensen y actúan de manera “verde”, de manera ecológica. Desde las casas de todos y en la misma universidad pueden ayudar bien sea depositando la basura en los sitios determinados, cuidando las zonas comunes, cooperando con los menús y dietas del restaurante, porque en el restaurante se ofrece lo que la gente demanda, si no hay demanda de otras fuentes de proteínas será muy difícil un cambio en la alimentación de cada uno.

La huella de carbono de los hombres es mucho mayor a la de las mujeres. A pesar de que en promedio consumen un 22% menos de carne, su impacto ambiental es aproximadamente un 40% menor al de los hombres pues consumen mucho más pollo. Es decir, en condiciones iguales de consumo en cuanto a cantidad, las mujeres contaminarían un 40% menos. Algunas personas han pensado ser vegetarianas pero no han tomado el riesgo. Es mayor la proporción de las personas que sabían el impacto ambiental en las personas que han pensado ser vegetarianas a las que no. Esto se traduce a que las personas que saben del impacto, piensan más en consumir otro tipo de carnes o ser vegetarianos.

El CESA debería certificarse ambientalmente y asegurar un desarrollo sostenible, bajo indicadores como el GRI, que internacionalmente señalan el compromiso de la institución frente al ámbito económico, social y ambiental. Al contar con estos indicadores sería una universidad vanguardista comprometida con todo el mundo, demostrando la calidad de su educación que va desde la formación de personas con sus valores, hasta la formación para reconocer la importancia de los problemas ecológicos y ambientales que la tierra presenta.

## 9. Bibliografía

Arroyo, F., Camarero, B., & Vasquez, C. (s.f.). Analisis de los problemas medioambientales. *Analisis de los problemas medioambientales* . Madrid.  
Brigs, H. (2 de Diciembre de 2007). <http://news.bbc.co.uk>. Recuperado el 9 de Mayo de 2014, de <http://news.bbc.co.uk>:  
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7120770.stm>

Brown, L. (2009). Crisis Alimentarias: ¿una amenaza para la civilizacion? *Investigacion y Ciencia* , 74-81.

*Ecosofia*. (5 de 4 de 2008). Recuperado el 9 de Mayo de 2014 , de <http://ecosofia.org>:  
[http://ecosofia.org/2008/04/huella\\_hidrica\\_cuanta\\_agua\\_gastamos.html](http://ecosofia.org/2008/04/huella_hidrica_cuanta_agua_gastamos.html)

Fiala, N. (2009). Alimentacion y Efecto Invernadero. *Investigacion y Ciencia* , 76-80.

Fiala, N. (2007). *Meeting the demand: an estimation of potential future greenhouse gas emissions from meat production*.

<http://www.wisegeek.com/>. (s.f.). Recuperado el 7 de Mayo de 2014, de <http://www.wisegeek.com/what-is-the-clathrate-gun-hypothesis.htm>

*huellahidrica.org*. (s.f.). Recuperado el 11 de Mayo de 2014, de <http://www.huellahidrica.org/>: <http://www.huellahidrica.org/?page=files/home>

Ibanez, J. (2009). El Origen del Neolitico. *Investigacion y Ciencia* , 72-79.

Lang, T. (2006). *Slow Food*. Italia.

Maslin. (2004). *Global Warming, a very short introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Mendoza, A. (2008). Vision Renovada, La tierra es un invernadero. *Desastres Meteorologicos* , 17-18.



Roach, J. (12 de Julio de 2004). <http://news.nationalgeographic.com/>. Recuperado el 4 de Mayo de 2014, de <http://news.nationalgeographic.com/>:  
[http://news.nationalgeographic.com/news/2004/01/0107\\_040107\\_extinction.html](http://news.nationalgeographic.com/news/2004/01/0107_040107_extinction.html)

Schiermeier, Q. (Febrero de 2006). <http://www.bioedonline.org/>. Recuperado el 9 de Mayo de 2014, de <http://www.bioedonline.org/news/news.cfm?art=2334>

Semana. (2009). Colombia autoriza duplicar tarifa por consumo excesivo de agua. *Semana* , <http://www.semana.com/noticias-nacion/colombia-autoriza-duplicar-tarifa-consumo-excesivo-agua/133138.aspx>.

Wackernagel, M. (2001). *Nuestra Huella Ecológica*. Santiago de Chile: LOM.

*Wikipedia*. (2014). Recuperado 5 de Mayo de 2014, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo\\_de\\_Kioto\\_sobre\\_el\\_cambio\\_clim%C3%A1tico#cite\\_ref-1](http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Kioto_sobre_el_cambio_clim%C3%A1tico#cite_ref-1)