



E.S. Ingeniería y Tecnología

Ingeniería Informática y de Sistemas

Área: Lenguajes y Sistemas Informáticos

## Lenguajes y Paradigmas de Programación

### Práctica de laboratorio #6

Según Poore et. al., la producción de alimentos es responsable de una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global. Además, afirman que el impacto varía enormemente dependiendo de qué alimento se trate. Muestran que la *carne* y otros productos animales son responsables de más de la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con los *alimentos*, a pesar de proporcionar solo una quinta parte de las calorías que se comen y beben. De todos los productos analizados en el estudio, determinaron que la *carne de res* y el *cordero* provocan, con diferencia, el efecto más perjudicial para el medio ambiente.

El *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* ha elaborado un conjunto de recomendaciones de cómo los individuos pueden contribuir a la disminución del cambio climático. Por ejemplo, indica que se debe consumir menos *carne*, *leche*, *queso* y *mantequilla*, pero también adoptar más alimentos de temporada de origen local. Lo que se come es uno de los desencadenantes más poderosos de la mayoría de los principales problemas ambientales del mundo, ya sea el cambio climático o la pérdida de biodiversidad. El cambio de la dieta de un individuo puede causar una gran modificación en su huella ambiental, desde ahorrar agua hasta reducir la contaminación y la pérdida de bosques.

Poore et. al. analizan el impacto ambiental de 40 alimentos que representan la gran mayoría de lo que se come a nivel mundial. En su trabajo, evalúan el efecto de estos alimentos en las emisiones de *Gases de Efecto Invernadero*, la *Cantidad de Terreno* y de *Agua Dulce* usadas en todas las etapas de su producción, incluido el procesamiento, el envasado y el transporte. El estudio analiza el impacto ambiental de un kilogramo de cada uno de los diferentes alimentos. A continuación se relaciona, junto a su composición para un subconjunto de alimentos, la media de los kilogramos de emisiones de gases de efecto invernadero por porción –  $kgCO_2eq$  – y los metros cuadrados por año del uso de terreno –  $m^2año$ .

Alimento	Proteínas g	Carbohidratos g	Lípidos g	GEI $kgCO_2eq$	Terreno $m^2año$
Carne de vaca	21.1	0.0	3.1	50.0	164.0
Carne de cordero	18.0	0.0	17.0	20.0	185.0
Camarones (piscifactoría)	17.6	1.5	0.6	18.0	2.0
Chocolate	5.3	47.0	30.0	2.3	3.4
Salmón (piscifactoría)	19.9	0.0	13.6	6.0	3.7
Cerdo	21.5	0.0	6.3	7.6	11.0
Pollo	20.6	0.0	5.6	5.7	7.1
Queso	25.0	1.3	33.0	11.0	41.0
Cerveza	0.5	3.6	0.0	0.24	0.22
Leche de vaca	3.3	4.8	3.2	3.2	8.9
Huevos	13.0	1.1	11.0	4.2	5.7
Café	0.1	0.0	0.0	0.4	0.3
Tofu	8.0	1.9	4.8	2.0	2.2
Lentejas	23.5	52.0	1.4	0.4	3.4
Nuez	20.0	21.0	54.0	0.3	7.9

Para que la dieta sea adecuada y nutricionalmente equilibrada tienen que estar presentes en ella la energía y todos los nutrientes en cantidad y calidad adecuadas y suficientes para cubrir las necesidades del individuo y conseguir un óptimo estado de salud.

Las necesidades de cada nutriente son cuantitativamente muy diferentes. Así, las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas, los únicos nutrientes que nos proporcionan energía o calorías, deben consumirse diariamente en cantidades de varios gramos, por lo que se denominan *macronutrientes*. El resto, vitaminas y minerales, se necesitan en cantidades mucho menores (se denominan *micronutrientes*).

El *valor energético* o *valor calórico* de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías. Como su valor resulta muy pequeño, en dietética se toma como medida la kilocaloría (1 kcal. = 1.000 calorías).

Cada grupo de nutrientes tiene un valor calórico diferente y más o menos uniforme en cada grupo. Para facilitar los cálculos del *valor energético* de los alimentos se toman unos valores estándar para cada grupo:

- Cuando el organismo quema 1 g de *glúcidos* obtiene 4 kcal
- Cuando el organismo quema 1 g de *lípidos* obtiene 9 kcal
- Cuando el organismo quema 1 g de *proteínas* consigue 4 kcal

Para evaluar el estado nutricional, desde el punto de vista de la dieta, es decir, para saber si los alimentos que se consumen contienen y aportan suficiente cantidad de nutrientes se usan como estándares de referencia las denominadas ingestas recomendadas o *Ingestas Dietéticas de Referencia (IR/IDR)* que se definen como la cantidad de energía y nutrientes que debe contener la dieta diariamente para mantener la salud de virtualmente todas las personas sanas de un grupo homogéneo (97,5 % de la población).

Según las tablas de ingestas recomendadas para la población española de 20-39 años diariamente los hombres deben consumir 3.000 kcal de energía, de los cuales 54 gramos deben provenir de proteínas. En el caso de las mujeres la energía a consumir es 2.300 kcal, y 41 gramos de proteínas. Se calcula el *impacto ambiental* diario de un alimento en base a la cantidad diaria recomendada.

Esta práctica de laboratorio se ha de realizar utilizando el paradigma de **Programación Orientada a Objetos**, la herramienta de gestión de dependencias **Bundler** y la metodología de **Desarrollo Dirigido por Pruebas**.

1. Aceptar la tarea asignada en **GitHub Classroom** denominada “Desarrollo Dirigido por Pruebas”.  
( <https://classroom.github.com/a/10nX4ne5> )
2. Crear la estructura del ‘directorio de trabajo’ haciendo uso de **Bundler**. Se han de diseñar las pruebas y después desarrollar el código que las verifique. Junto con la rama **master**, se han de empujar en el repositorio remoto todas las ramas de trabajo que se utilicen.
3. Desarrollar una clase Ruby para representar Alimentos.

Para el desarrollo de la clase utilizar la metodología de desarrollo dirigido por pruebas (*Test Driven Development - TDD*) y la herramienta **RSpec**.

**Empezar el desarrollo desde cero**, NO REICLAR CÓDIGO.

La clave de esta práctica está en diseñar pruebas (**expectativas**) que dirijan el desarrollo y si reutiliza otros desarrollos estará haciéndolo mal. Ejemplos de expectativas son las siguientes:

- Debe existir un nombre para el alimento.
- Debe existir la cantidad de emisión de gases de efecto invernadero en  $kgCO_2eq$ .
- Debe existir la cantidad de terreno utilizado en  $m^2$  año.
- Existe un método para obtener el nombre del alimento.

- Existe un método para obtener las emisiones de gases de efecto invernadero.
  - Existe un método para obtener el terreno utilizado.
  - Existe un método para obtener el alimento formateado.
  - Existe un método para obtener el valor energético de un alimento.
  - Se calcula correctamente el impacto ambiental diario de un hombre de 20-39 años.
  - Se calcula correctamente el impacto ambiental diario de una mujer de 20-39 años.
4. Escribir la dirección HTTP del repositorio de la organización ‘ULL-ESIT-LPP-1920/tdd’ en la tarea habilitada en el campus virtual.
- ( <https://github.com/ULL-ESIT-LPP-1718/tdd.git> )

## Referencia

Carbajal Azcona, Ángeles (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Universidad Complutense de Madrid.

Poore, J., and Nemecek, T. (2018). *Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers*. Science, 360(6392), 987-992.