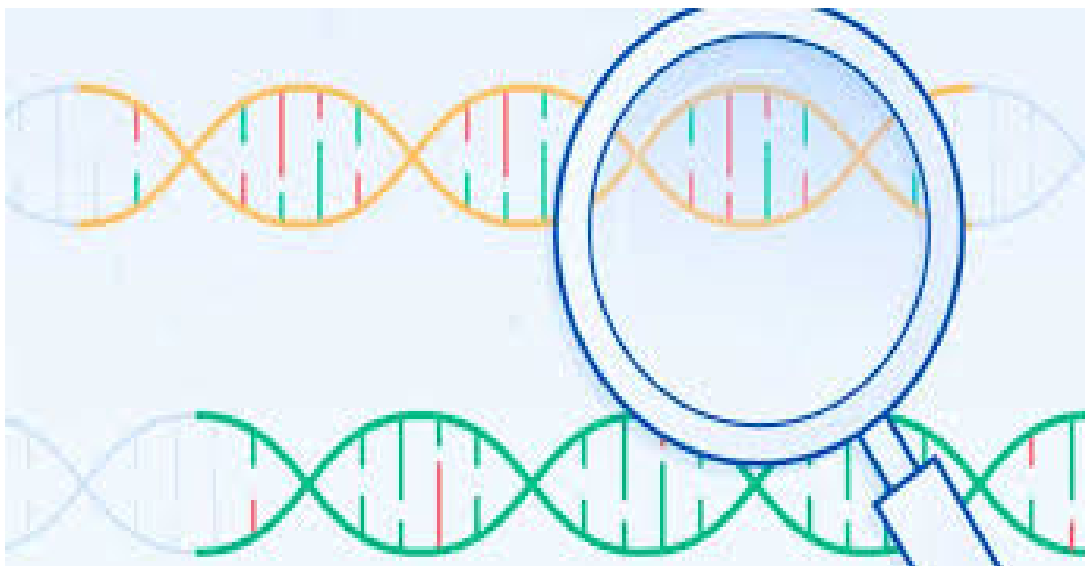


APLICACIÓN DE ALGORITMOS GENÉTICOS.



Inteligencia Artificial
30 de Julio de 2021.

Tabla Informativa.

Periodo	Mayo - Agosto 2021
Cuatrimestre	14° “A”
Asignatura	Inteligencia Artificial
Corte	1
Actividad	171048 ROQUE JIMENO_C1.A2
Fecha de asignación	2021.06.21
Fecha de entrega	2021.07.31

Matricula	Nombre
171048	Alexis Martin Roque Jimeno

Tabla Informativa.	2
Introducción.	4
Parámetros de diseño.	5
Tabla 1. Parámetros de diseño	5
Métodos.	6
Generación de la población.	6
Selección de los individuos.	6
Reproducción o cruce de individuos.	6
Imagen 1. Punto de cruce	7
Mutación.	7
Imagen 2. Mutación	7
Evaluación del fitness	7
Cálculo del TMB (Tasa metabólica basal).	8
Fórmula 1. TMB hombres	8
Fórmula 2 TMB mujeres	8
Fórmula 3. TMB sedentario	8
Fórmula 4. TMB ligera	9
Fórmula 5. TMB moderado	9
Fórmula 6. TMB muy intensa	9
Fórmula 3. TMB intensa	9
Implementación y resultados.	10
Tabla 2. Lista de alimentos.	11
TMB en mujeres	11
Imagen 3. Interfaz gráfica.	12
Imagen 3. Resultados TMB en mujeres.	13
Imagen 5. Gráfica de calorías	13
TMB en hombres.	13
Imagen 6. Interfaz gráfica p2.	14
Imagen 7. Resultados TMB en hombres.	14
Imagen 8. Gráfica calorías en hombres.	15
Discusiones	15
Discusión 1.	15
Discusión 2.	15
Discusión 3.	15
Conclusión.	16
Referencias bibliográficas.	17

Introducción.

Un algoritmo genético es un método de búsqueda que imita la teoría de la evolución biológica de Darwin para la resolución de problemas. Se parte de una población inicial de la cual se seleccionan los individuos más capacitados para luego reproducirlos y mutarlos, para finalmente obtener la siguiente generación de individuos que estarán más adaptados que la anterior generación.

La siguiente aplicación tiene como objetivo implementar los algoritmos genéticos en las dietas cetogénicas.

Las dietas cetogénicas son llamadas de esta forma porque producen cetonas en el cuerpo. Estas se fabrican cuando el cuerpo usa las grasas para obtener energía. Al sustituir los hidratos de carbono por las grasas en la dieta, el cuerpo quema más grasas y fabrica más cetonas.

Estas dietas principalmente son realizadas por personas que tienen crisis epilépticas, y la medicación no basta para controlar estas crisis. La dieta cetogénica es una dieta estricta de alto contenido en grasas y baja en hidratos de carbono, que puede reducir las crisis epilépticas.

Parámetros de diseño.

Parámetro	Valor
Población inicial	100
Generaciones	50
Probabilidad de mutación	0.05

Tabla 1. Parámetros de diseño

Métodos.

1. Generación de la población.

La población está creada aleatoriamente representada en bits (0,1) y está definida en un total de 100. Para crear dicha población, primero se debe crear el individuo, estos individuos son de un tamaño igual al total de elementos que se tiene en la lista de alimentos para la dieta.

Es decir, si esta lista consta de 10 elementos, el individuo tendrá un total de 10 bits. Y ocupará un lugar en la población.

2. Selección de los individuos.

Los individuos serán evaluados para determinar quienes son los más óptimos para pasar a la siguiente etapa. La forma de evaluación es por medio del método de la ruleta.

Este método consiste en asignarle un porcentaje proporcional a su valor a cada uno de los individuos. Los individuos compiten entre sí y seleccionan únicamente aquellos que tienen mayor porcentaje. Este proceso se repite hasta que quedan únicamente dos individuos, los cuales fueron los más aptos y pasan a la siguiente etapa, reproducción.

3. Reproducción o cruce de individuos.

Una vez teniendo a los individuos de la población seleccionados, se realiza la reproducción por punto de cruce. Este método consiste en definir un punto de cruce, en el cual ambos individuos son divididos en dos partes iguales y mezcladas entre sí.

La siguiente imagen muestra el proceso de producción por punto de cruce.

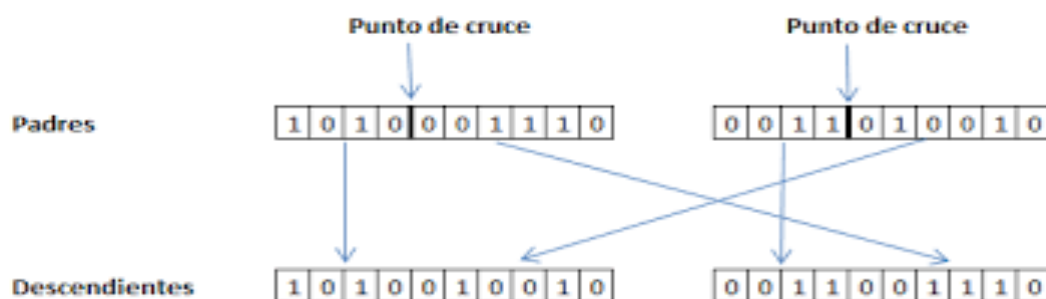


Imagen 1. Punto de cruce

4. Mutación.

Para realizar la mutación, se itera cada uno de los bits correspondientes a cada uno de los individuos. Después, se evalúa si la probabilidad de mutación definida es mayor a un número generado aleatoriamente entre 0 y 1.

Si esta condición se cumple, se crea una posición aleatoria para seleccionar al individuo que será sometido a la mutación, después para identificar qué bits mutaron, se evalúa su valor.

Si el bit es igual a 1, este cambiará su valor a 0, y caso contrario, cuando el bit sea igual a 0, este cambiará su valor a 1, tal como se ve en la imagen 2.

1	0	0	1
0	1	1	0

Imagen 2. Mutación

5. Evaluación del fitness

El fitness es calculado independientemente por cada uno de los individuos. Para esto, primero se realiza una sumatoria de los elementos. La lista de elementos para la dieta consta de 4, calorías , proteínas , grasas y carbohidratos.

En los individuos, cuando un bit tiene valor de 1, significa que en la posición que se encuentra, será el elemento de lista de dieta que se incluirá, y aquellos que tienen un valor de 0, no son incluidos.

Para el cálculo, se suman cada uno de los valores (calorías , proteínas , grasas y carbohidratos) de todos los bits de un individuo que dieron valor de 1.

Una vez teniendo la suma de cada uno, lo siguiente es sacarle el porcentaje. En una dieta cetogénica estándar, el 75 % deben ser grasas, 15% proteínas y el 10% carbohidratos en el total de calorías.

Para ello se calcula el 75 , 15 y 10% del total de calorías. Después estos porcentajes son comparados con la sumatoria de los valores (proteínas , grasas y carbohidratos).

Cuando uno de estos valores de sumatoria es mayor al resultado que se obtuvo en su respectivo porcentaje, este individuo es descartado ya que no cumple con los requisitos.

En caso de que un individuo cumpla con cada uno de los requisitos, este es tomado en cuenta.

6. Cálculo del TMB (Tasa metabólica basal).

La tasa metabólica basal se utiliza para conocer el total de calorías que una persona gasta en estado de reposo, y el total que consume por día. Para poder calcular el TMB , se necesitan datos como: altura, peso , edad , actividad física , sexo.

Estos son necesarios para implementar la siguiente fórmula:

1. En hombres:

$$\text{TMB} = (6,25 \times \text{altura}) + (10 \times \text{peso}) - (5 \times \text{edad}) + 5$$

Fórmula 1. TMB hombres

2. En mujeres:

$$\text{TMB} = (6,25 \times \text{altura}) + (10 \times \text{peso}) - (5 \times \text{edad}) - 161$$

Fórmula 2 TMB mujeres

Una vez calculado el TMB, este corresponde al estado de reposo, aún se debe calcular por activación física, para ello se aplica lo siguiente:

1. Sedentario

$$\text{TMB} * 1.2$$

Fórmula 3. TMB sedentario

2. Actividad ligera

$$\text{TMB} * 1,375$$

Fórmula 4. TMB ligera

3. Actividad moderada

$$\text{TMB} * 1,55$$

Fórmula 5. TMB moderado

4. Muy intensa

$$\text{TMB} * 1,725$$

Fórmula 6. TMB muy intensa

5. Intensa

$$\text{TMB} * 1,9$$

Fórmula 3. TMB intensa

Después de aplicar dichas fórmulas, se obtiene la Tasa Metabólica Basal Activa, el cual es el total de calorías que se consumen por día con actividad física.

Implementación y resultados.

Durante la implementación se realizaron 2 tipos de pruebas. Como para obtener los resultados del TMB son diferentes tanto para hombres como mujeres, se realizó una prueba para cada uno. Utilizando una actividad física ligera.

Una vez calculado el TMBA , ya se tiene una referencia de cuantas calorías consume esta persona por día, por ende, es posible calcular que alimentos podría consumir sin exceder la dieta cetogénica estándar que consiste en: 75% grasas, 15% proteínas y 10% carbohidratos. En donde, se recomienda consumir únicamente 50g o menos carbohidratos por día.

La lista de alimentos está basada únicamente en aquellos alimentos que pueden ser consumidos durante este tipo de dieta. Cada uno está basado en porciones de 100 calorías. En la siguiente tabla se muestran los alimentos y proporciones utilizadas.

	KCalorias/100 gr	Proteinas	Grasas	Carbohidratos
Aguacates	232	1.9	23.5	3.2
Almendra	499	16	51.4	22
Anguila	264	11.8	23.7	0.1
Arandano	41	0.6	0.4	10.1
Atun	158	21.5	8	0
Avellana	625	13	62.9	10
brie	263	17	21	1.67
Caballa	170	17	11.1	0
Cerdo	201	21	13	0
Cheddar	381	25	31	0.5
Esparragos	27	3.6	0.2	2.9
Fresa	27	0.9	0.4	5.6
Huevo	156	13	11.1	0
Langosta	88	16.2	1.9	0.5
Leche entera	63	3.2	3.7	4.6
Lechuga	19	1.8	0.4	2.2
Ostra	44	5.8	0.5	3.5
Parmesano	374	36	25.6	0
Pollo	165	21	9	0
res	170	20	10	0
Salmón	176	18.4	12	0
Sardinas	124	15	4.4	1
Yema de huevo	341	16	29.2	2
Mora	35	1	0.6	6.5
Limón	14	0.6	0	3.2

Tabla 2. Lista de alimentos.

1. TMB en mujeres

Al ser diferentes cálculos tanto como para mujeres como hombres, se realizó una prueba correspondiente para cada uno.

En la siguiente imagen se muestra la interfaz gráfica, donde inicialmente se piden los datos correspondientes para poder calcular el TMB.

MainWindow

Estatura: 165

Peso (Kg): 62

Edad: 24

Nivel de actividad:

- ☐ Sedentario
- ☒ Actividad Ligera
- ☐ Actividad Moderada
- ☐ Muy intensa
- ☐ Intensa

Sexo: F

Calcular TMB

TMB: 1370.25 TMBA: 1884.09375

Imagen 3. Interfaz gráfica.

Teniendo el TMBA calculado, entonces se puede comenzar a procesar qué combinación de alimentos se puede consumir para cumplir con las calorías por día, así como con la restricción de comer únicamente 50 o menos gramos de carbohidratos.

En la siguiente imagen se muestran uno de los resultados obtenidos, se puede observar los alimentos que fueron seleccionados, el total de calorías correspondientes a las que consume por día, y como los carbohidratos son menores a lo estimado.

```
Dieta.txt
1  ---Opcion numero 1
2  Alimento: Arandano
3  Alimento: Atun
4  Alimento: Cerdo
5  Alimento: Cheddar
6  Alimento: Esparragos
7  Alimento: Fresa
8  Alimento: Huevo
9  Alimento: Leche entera
10 Alimento: Lechuga
11 Alimento: Ostra
12 Alimento: Parmesano
13 Alimento: Salmon
14 Alimento: Sardinias
15 Alimento: Limon
16
17
18 Consumo total:
19 Calorias: 1805.0
20 Proteinas: 166.39999999999998
21 Grasas: 110.70000000000002
22 Carb: 33.6
23 -----
```

Imagen 3. Resultados TMB en mujeres.

Y la siguiente gráfica muestra cómo fue creciendo la proporción de calorías.

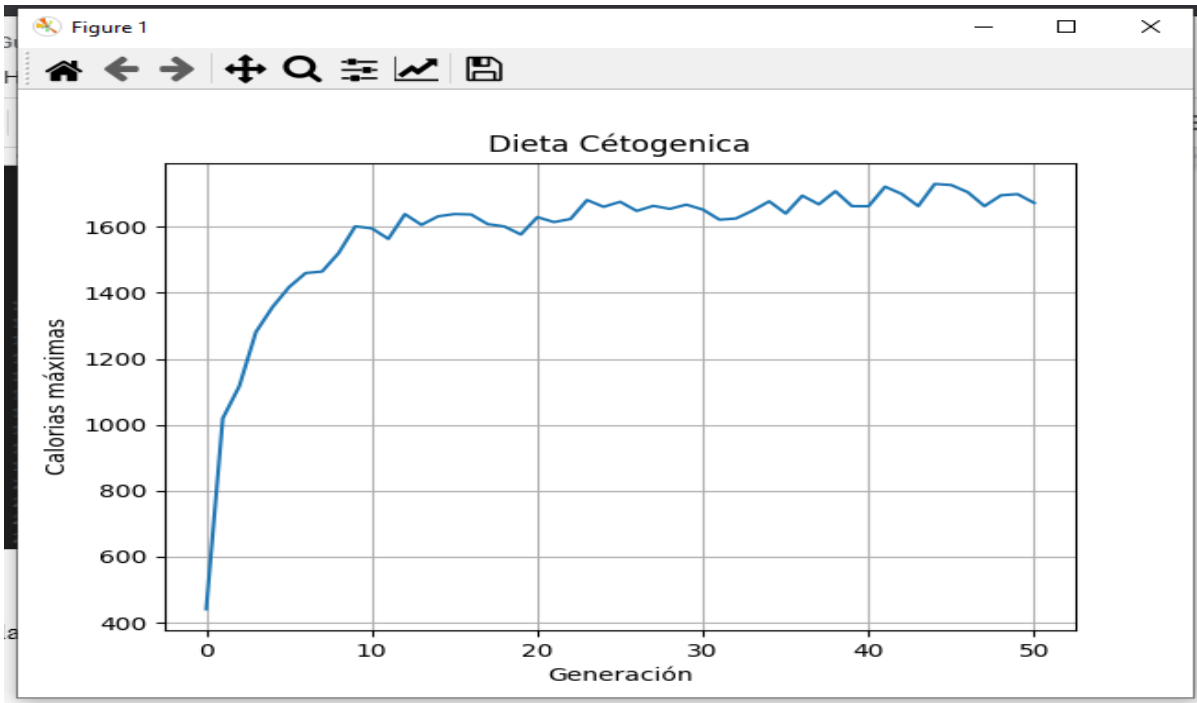


Imagen 5. Gráfica de calorías

2. TMB en hombres.

Al igual que en las mujeres, también se realizó la prueba para hombres.

The screenshot shows a software window titled 'MainWindow' with standard Windows window controls (minimize, maximize, close). The interface is divided into three main sections: input fields on the left, activity level options in the center, and sex selection on the right. Below these are the calculated results and a button.

Input	Value
Estatura:	170
Peso (Kg):	70
Edad:	22

Nivel de actividad:

- ☐ Sedentario
- ☒ Actividad Ligera
- ☐ Actividad Modera
- ☐ Muy intensa
- ☐ Intensa

Sexo: M

Calcular TMB (button)

Results:

Label	Value
TMB:	1657.5
TMBA:	2279.0625

Imagen 6. Interfaz gráfica p2.

En la siguiente imagen se puede observar como las calorías totales no son mayores a las que consume por día, además de que el valor de los carbohidratos sigue estando por debajo de los 50 g permitidos.

```
----Opcion numero 3
Alimento: Almendra
Alimento: Anguila
Alimento: Atun
Alimento: Caballa
Alimento: Esparragos
Alimento: Fresa
Alimento: Ostra
Alimento: Parmesano
Alimento: Pollo
Alimento: res
Alimento: Salmon
Alimento: Mora
Alimento: Limon

Consumo total:
Calorias: 2123.0
Proteinas: 173.6
Grasas: 152.5
Carb: 43.800000000000004
-----
```

Imagen 7. Resultados TMB en hombres.

La siguiente gráfica muestra la evolución de las calorías.

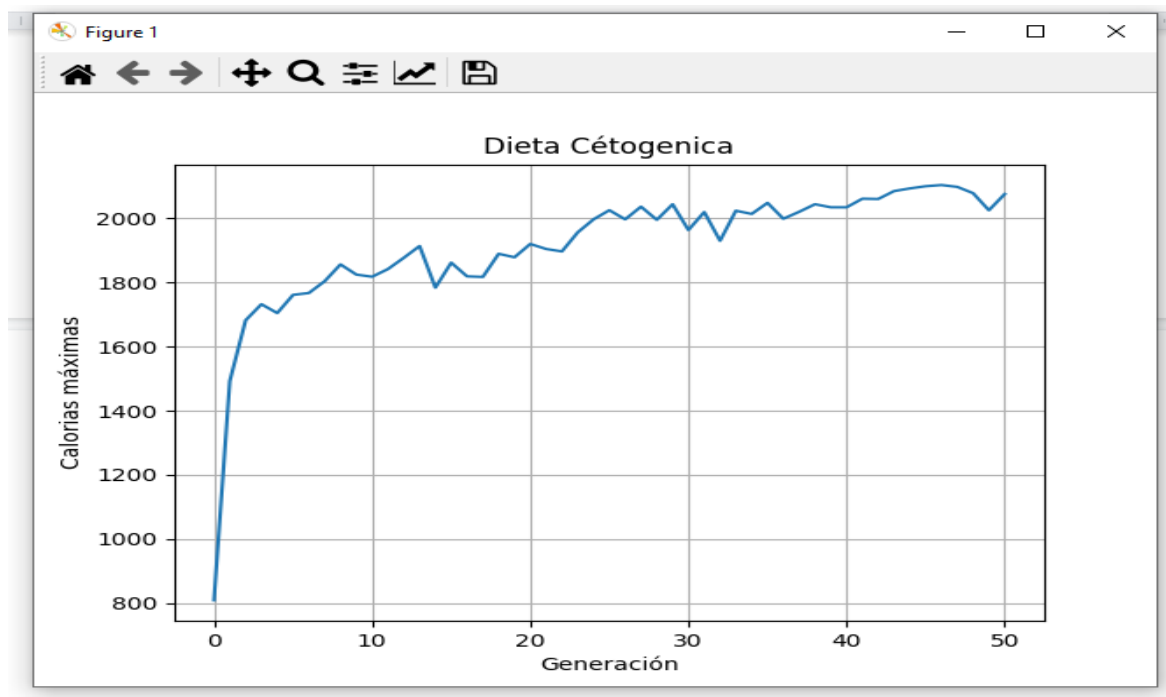


Imagen 8. Gráfica calorías en hombres.

Discusiones

1. Discusión 1.

Se asignó el proyecto y se comenzó a investigar acerca de las dietas cetogénicas, en que consistía y cómo funciona.

2. Discusión 2.

Se investigó acerca de los alimentos que pueden ser consumidos cuando se está llevando este tipo de dietas, ya que es un poco estricta en cuanto al consumo de los carbohidratos, grasas y proteínas.

3. Discusión 3.

Se investigó cómo calcular la tasa metabólica basal para saber cuántas calorías se consumen por día.

Conclusión.

Las dietas cetogénicas es un tipo de dieta que es estricta de alto contenido de grasas y baja en carbohidratos. Esta dieta produce cetonas en el cuerpo utilizando las grasas para obtener energía, sustituyendo a los carbohidratos.

Las dietas cetogénicas son recomendadas por los médicos especialmente a niños que sufren de crisis epilépticas o para personas que sufren diabetes, obesidad o incluso cáncer. Pero también puede ser llevada por personas que quieren bajar peso o mantenerse en su peso sin consumir demasiados carbohidratos.

Utilizando los algoritmos genéticos y dada una lista de alimentos, se puede calcular e incluso recomendar ciertos alimentos que pueden ser consumidos, manteniendo la restricción de no comer tantos carbohidratos y maximizando el consumo de grasas y proteínas pero sin exceder el límite de calorías que una persona puede consumir al día.

Los algoritmos genéticos pueden ser utilizados para resolver problemas de distintas categorías, en este caso, ayudando incluso a resolver problemas que tienen una relación con enfermedades.

Referencias bibliográficas.

1. Eenfeldt, A. (2021, 8 julio). *Lista de alimentos keto: qué comer*. Diet Doctor.
<https://www.dietdoctor.com/es/keto/alimentos>
2. *Tabla de calorías, proteínas, grasas e hidratos de carbono de los alimentos | Mountain Bike*. (s. f.). Lista de alimentos. Recuperado 30 de julio de 2021, de
<https://www.blogsasociados.com/mountain-bike/tabla-de-calorias-proteinas-grasas-e-hidratos-de-carbono-de-los-alimentos>
3. *Dieta cetogénica (para Padres) - Nemours Kidshealth*. (s. f.). kidshealth.
Recuperado 30 de julio de 2021, de
<https://kidshealth.org/es/parents/ketogenic-diet.html>