

COLEGIO ALEJANDRO GUILLOT

Clave 1298



LOS NÚMEROS EN TU CUERPO

Clave de Registro: CIN2015A10019

Área de Conocimiento: Ciencias Biológicas

Ciencias Químicas

Educación para la Salud

Disciplinas:

Matemáticas

Educación para la Salud

Tipo de investigación: Experimental epidemiológico

Autores:

Monserrat García García

Diana Martínez Trueba

Grisel PérezOrtíz

Asesores:

Lic. Adriana Cantú García de Acevedo

Dra. Silvia Saint Martin

México D.F., enero 2015

Resumen.

PALABRAS CLAVE

Bioestadística

Antropometría

Índice de masa corporal

Obesidad

El hombre siempre tuvo la necesidad de contar las cosas que lo rodean y requirió de procesos cognitivos complejos para contar y medir, surgiendo las matemáticas como una fuerza motriz de innovación, pues a través de los siglos, el hombre siempre ha tenido el deseo de entender cómo funciona la naturaleza. Cada vez es más estrecha la relación entre las matemáticas y la salud. Los médicos utilizan herramientas matemáticas para seguir la evolución de enfermedades, realizar estudios sobre la influencia de fármacos en los pacientes, prevenir epidemias y cualquier otro tipo de enfermedades.

Actualmente el sobrepeso y la obesidad representan un serio problema de Salud Pública en nuestro país. Es necesario prevenir y tratar la obesidad. Pequeños cambios en la ingesta y en el gasto energético (reduciendo 100 kcal en la alimentación y aumentando 2000 pasos diariamente) son fáciles de alcanzar y deberían bastar para prevenir un aumento de peso excesivo en la población. Incrementar 2000 pasos diarios, aumenta la actividad física, quema calorías (1600 metros = 100 calorías), regula el nivel de colesterol y de glucosa en sangre, relaja la mente, refuerza el estado físico y reduce el Índice de Masa Corporal o IMC (sencillo modelo matemático conocido por la mayoría de las personas, informando a cada uno si su peso es más o menos adecuado a sus circunstancias). Caminar es un ejercicio completo, seguro y fácil de realizar en cualquier sitio y aporta múltiples beneficios a la salud.

Abstract

Key Words

Biostatistics

Anthropometry

Body Mass Index

Obesity

Man has always had the need to count and measure his surroundings, for that, it required complex cognitive processes; mathematics emerged as a driving force for innovation, because through the centuries, man has always had the desire to understand how nature works. There is an increasingly close relationship between mathematics and health. Doctors use mathematical tools to monitor the progress of sickness, studies on the influence of drugs on patients, preventing epidemics and other diseases.

Currently overweight and obesity are a major public health problem in our country. It is necessary to prevent and treat obesity. Small changes in food intake and energy expenditure (reducing 100 kcal and increasing in 2000 steps daily) are easy to reach and should be sufficient to prevent excessive weight gain in the population. The increase of 2000 steps a day, intensifies physical activity, burning of calories (1600 meters = 100 calories), regulating the level of cholesterol and blood glucose, relaxing the mind, strengthening the physical condition and reducing Body Mass Index or BMI (single mathematical model known by most people, informing each if its weight is more or less suitable to their circumstances). Walking is a complete, safe and easy exercise to perform anywhere and provides multiple health benefits.

INTRODUCCIÓN.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Será posible prevenir y tratar la obesidad en la población con pequeños cambios en la ingesta y en el gasto energético, reduciendo 100 kcal en la alimentación y aumentando 2000 pasos diariamente?

Ciencias como la química, la biología, la física y la medicina, se apoyan en los números para clasificar, catalogar o explicar eventos que emergen del desarrollo e interpretación de la vida cotidiana.

Dentro del campo concreto de la medicina clínica, resulta imprescindible la utilización de un lenguaje matemático como instrumento para explicar la fisiología del organismo y la enfermedad, reduciendo notablemente el grado de incertidumbre a la hora de realizar el diagnóstico de un paciente.

La obesidad es una enfermedad que se ha convertido en una epidemia tanto en el mundo desarrollado como en el mundo en vías de desarrollo. A diferencia de otras enfermedades como el cáncer, las enfermedades mentales o las infecciones, la obesidad es una enfermedad progresiva que puede revertirse o controlarse más fácilmente en su fase inicial.

México tiene el primer lugar en obesidad infantil y el segundo en adultos a nivel mundial, y representa un verdadero problema de salud pública dada su gran prevalencia, sus consecuencias y su asociación con las principales causas de mortalidad.

Como parte de las recomendaciones para atacar este problema se ha propuesto un enfoque de «pequeños cambios» para reducir la ingesta energética y aumentar

la actividad física con el fin de prevenir el aumento de peso de la población en general.

Se considera que estos pequeños cambios en nuestro comportamiento en la ingesta diaria de alimentos, reduciendo 100 kcal, y en el gasto energético, añadiendo 2000 pasos al día a la actividad física, deberían ser suficientes para prevenir un aumento de peso excesivo, regular el nivel de colesterol y de glucosa en sangre, relajar la mente y reducir el Índice de Masa Corporal o IMC. Los cambios mencionados ofrecen un objetivo cuantitativo y de esta forma es más probable que las personas alcancen dicho objetivo, si éste es realista y específico, se traducen un cambio de estilo de vida.

HIPÓTESIS.

Si realizamos repeticiones de 2 rutinas diarias aumentando la actividad física en 2000 pasos y disminuyendo la ingesta de alimentos 100 kcal, entonces mejoraremos los índices antropométricos y los hábitos de estilo de vida logrando una desaceleración en la ganancia de peso.

OBJETIVO GENERAL.

Modificar 2 hábitos (aumento de la actividad física y disminución de kcal en la ingesta de alimentos) que impacten directamente sobre el estilo de vida de la comunidad escolar y docente del Colegio Alejandro Guillot Preparatoria, y lograr una desaceleración en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad .

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Detectar el sobrepeso y obesidad mediante la determinación del Índice de Masa Corporal (IMC), y circunferencia de cintura.

2. Incidir en la modificación de los determinantes del sobrepeso, obesidad y sedentarismo.
3. Fomentar la incorporación de la actividad física en la vida cotidiana de la comunidad escolar y docente del Colegio Alejandro Guillot Preparatoria
4. Mejorar índices antropométricos

Fundamentación Teórica:

Historia de los números y su relación con las ciencias:

El hombre siempre ha tenido la necesidad de contar todas las cosas que lo rodean. Conforme se fueron desarrollando las diferentes civilizaciones se precisó establecer un lenguaje para expresar conjuntos de objetos. Así surgen los números para representar cantidades. En la antigüedad, cada cultura representaba los números de diferente manera, pero todas coincidían en el concepto de abstracción que describe una cantidad. Incluso Filolao, filósofo pitagórico, resume perfectamente el papel tan importante que se les otorgaba: “El número reside en todo lo que es conocido. Sin él es imposible pensar nada ni conocer nada.”

Debido al desarrollo acelerado de las civilizaciones, el hombre requirió de procesos cognitivos más complejos para contar y medir, por lo que surgen las matemáticas como una fuerza motriz de innovación, pues a través de los siglos, el hombre siempre ha tenido el deseo de entender cómo funciona la naturaleza.

Cada día se descubren relaciones nuevas que resuelven importantes desafíos intelectuales y que expanden las fronteras de la ciencia, que basadas en procesos lógico-analíticos, se auxilian de las matemáticas como lenguaje universal para poderlos resolver y entender. Así diversas ciencias como la física, la química, la biología, la medicina, antropología, economía, demografía, etc. se apoyan en los

números para clasificar, catalogar o explicar eventos que emergen del desarrollo e interpretación de la vida cotidiana.

A través de la historia, han surgido varios matemáticos que han hecho aportaciones importantes al campo de la medicina como: Karl Pearson, David Cox, Karl Friedrich Gauss y Thomas Bayes. Estos entre otros, dieron lugar a una de las aportaciones más importantes de las matemáticas a la medicina llamada **Bioestadística**.

“La **Bioestadística** es la disciplina que se encarga del desarrollo y de la aplicación de métodos estadísticos para resolver problemas relacionados con las ciencias de la vida, como aquellos que surgen en medicina, salud pública o biología. En ocasiones también se denomina Biometría.

Como una rama de la estadística, la Bioestadística abarca diferentes aspectos relacionados con el diseño de experimentos, la recogida de datos, y el análisis e interpretación de los mismos.”¹

Empleo de las matemáticas en las Ciencias de la Salud.

Dentro del campo concreto de la medicina clínica, en las que resulta imprescindible la utilización de un lenguaje matemático como instrumento para explicar el funcionamiento del organismo y su desarreglo (la enfermedad) se reduce notablemente el grado de incertidumbre a la hora de realizar el diagnóstico de un paciente. Para entender el funcionamiento del cuerpo humano, debemos dejar claro que cada organismo tiene su propia proporcionalidad, es decir cada persona tiene dimensiones propias y distintas, por lo que lo primero que hay que distinguir al estudiar a un paciente son sus medidas como el peso, su talla o su masa corporal, que sin el uso de los números no se podrían registrar. A estas medidas se les llama Antropométricas.

¹Pérez D.,S., Personal Técnico Superior en Matemáticas, Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística del Complejo Hospitalario Universitario A Coruña

Antropometría: Se considera como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc.²

Una de sus mayores aplicaciones es la que está referida a cuantificar el exceso de grasa del organismo, por lo que nos ayuda a medir el estado de obesidad, en el entendido que obesidad es el aumento de peso y masa corporal debido a la acumulación de grasa, empujando métodos de valoración del tejido adiposo.

Como parte de las recomendaciones para atacar el problema de obesidad y sobrepeso en nuestro país, se propone un enfoque de «pequeños cambios» para reducir la ingesta energética y aumentar la actividad física con el fin de prevenir el aumento de peso de la población en general.

Medición de Sobrepeso y Obesidad

La obesidad se desarrolla con el tiempo y una vez instalada es irreversible y difícil de tratar. Las consecuencias de la obesidad, como las cardiopatías, la resistencia a la insulina, la diabetes mellitus tipo 2, entre otras, pueden no ser reversibles en algunos pacientes, incluso a pesar de la pérdida de peso.

Actualmente, una proporción elevada de la población infantil y adolescente en México tiene sobrepeso u obesidad (5.3% de los menores de 5 años, 26% de los escolares y más del 30% de los adolescentes, según datos de la ENSANUT 2006). De acuerdo a las tendencias que muestran las encuestas nacionales de los últimos años, la prevalencia va en aumento y este incremento porcentual es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas.

En la adolescencia es imprescindible promover la actividad física y evitar el sedentarismo; promover hábitos alimentarios adecuados, en particular el consumo de frutas y verduras y prevenir el tabaquismo y el consumo de alcohol.

² Mogollón F.M., La Antropometría.

Si el sobrepeso y la obesidad no se frenan ahora, para el año 2020, 90% de la población en México podría padecer este problema. Actualmente 70% de los hombres sufre de obesidad y en las mujeres el porcentaje llega al 75%.

Lo que es lamentable, es que el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas asociadas, en gran medida son prevenibles.

El cálculo del IMC ha sido como la medida básica de elección en la evaluación inicial del sobrepeso y la obesidad en personas adultas. La mayoría de la población tiene una idea de la existencia de un sencillo modelo matemático que informa a cada uno si su peso es más o menos adecuado a sus circunstancias llamado Índice de Masa Corporal o IMC.

¿Quién era Quetelet y por qué este índice?

Adolphe Quetelet fue un matemático belga que nació en 1796 en Gante y falleció en 1874 en Bélgica tras una prolífica carrera como estadístico en las más altas esferas de su época. Se sintió atraído por la relación entre peso y estatura que suponía debía ser constante para los sujetos de contextura normal. Estudió fenómenos individuales tales como variaciones en dimensiones corporales y expresó que si el hombre creciera igualmente en las tres dimensiones, el peso debería ser una función cúbica de la estatura. Observó que durante el primer año de vida el aumento del peso era mucho mayor que el de la estatura y que después del primer año de vida y hasta el fin del desarrollo, el peso aumentaba como el cuadrado de la estatura, estableciéndose la ecuación:

$$IMC = \frac{kg}{m^2}$$

(Conocida como índice de Quetelet)

Por no tener trato con pacientes, no apreció la necesidad ni los beneficios de calificar el sobrepeso, aunque vio claramente el impacto de las modificaciones de la masa-grasa sobre el peso corporal y su índice.

No fue hasta 1985 cuando en un trabajo infinitamente citado en la literatura científica se asentaba la buena correlación entre el IMC y la adiposidad, dando muestra en qué situación ponderal está cada sujeto

El índice de Quetelet es un indicador apropiado y confiable de la obesidad. Sin lugar a dudas la principal ventaja del índice de Quetelet o IMC es, su sencillez para obtener las variables de peso y talla.

Al día de hoy los criterios de la OMS (Organización Mundial de Salud) y de la mayoría de sociedades y autoridades sanitarias consideran para adultos mayores a 18 años:

Edad	IMC
19-24	19-24
25-34	20-25
35-44	21-26
45-54	22-27
55-66	23-28
Mayor 65	24-29

Rango de IMC	Clasificación
Menor a 18.5	Bajo de Peso
18.5-24.9	Normal
25-29.9	Sobrepeso
30-34.9	Obesidad clase I
35-39.9	Obesidad clase II
Mayor a 40	Obesidad clase III

Tabla 1. Índices de Masa de Corporal

Existen además indicadores de obesidad visceral como el índice cintura / cadera (ICC) y la circunferencia de la cintura (CC)

El índice cintura / cadera (ICC) es un parámetro antropométrico que sirve para la evaluación de obesidad abdominal. Su resultado tiene una muy buena correlación con la cantidad de grasa visceral. Se calcula dividiendo el perímetro de la cintura (cm) entre el perímetro de la cadera (cm)

$$\text{Índice Cintura / Cadera (ICC)} = \frac{\text{Perímetro cintura (cm)}}{\text{Perímetro cadera (cm)}}$$

El perímetro de la cintura es la circunferencia mínima entre el reborde costal y la cresta iliaca; el perímetro de la cadera es la circunferencia máxima entre la cintura y los muslos.

Metodología:

Para la determinación de la muestra, se aplicó la estadística descriptiva definida como “la rama de las Matemáticas que recolecta, presenta y caracteriza un conjunto de datos (por ejemplo, edad de una población, altura de los estudiantes de una escuela, temperatura en los meses de verano, etc.) con el fin de describir apropiadamente las diversas características de ese conjunto”³.

Para realizar el estudio se consideró una muestra de 22 individuos, bajo un nivel de confianza del 95%. En nuestra muestra participaron 6 maestros y 16 alumnos. Bajo autorización firmada de los padres de familia, se informó a los alumnos el propósito del proyecto, y se obtuvo el consentimiento para la toma de la muestra de sangre y de las medidas antropométricas. Estos formatos y el proyecto en su conjunto fueron aprobados por la dirección del colegio.

Tanto alumnos como maestros, fueron programados para la evaluación médica, que incluyó entre otras, mediciones antropométricas de peso, talla, circunferencias de cintura y cadera, aplicadas al sujeto descalzo y con vestimenta ligera. También se realizó la toma de glucosa en ayunas con punción digital con un glucómetro marca, AccuChek calibrado con su chip codificado. Se utilizaron tiras reactivas Sensor Confort y lancetas Softclix AccuChek.

³ Facultad de Contaduría y Administración. UNAM Estadística descriptiva Autor: Dr. José Manuel Becerra Espinosa

Figura 1



Glucómetro Tiras reactivas
Pluma para lanceta

Figura 3



Toma de muestra

Figura 4



Colocar gota de sangre en tira reactiva para su lectura

Figura 2



Lancetas para toma de muestra
sanguínea

Figura 5



Resultado de la toma

Para cada individuo se calculó su Índice de Masa Corporal, para determinar la existencia de sobrepeso u obesidad. Todos los datos fueron capturados en Microsoft Excel.

Al grupo muestra se les proporcionaron las indicaciones para iniciar el experimento: aumentar 2000 pasos a su actividad física diaria y disminuir 100 kcal del total de su ingesta preferentemente a partir de azúcares. Se les informó sobre los alimentos más comunes que diariamente ingerimos y que serían fáciles de evitar.

Una vez iniciado el experimento, se realizó el registro del número de pasos realizados al día por 21 días. Cada individuo como objeto de estudio, utilizó un **Podómetro** (*dispositivo electrónico o electromecánico, generalmente portátil que cuenta cada paso que una persona realiza al detectar el movimiento de las caderas de la persona. Debido a que la longitud del paso de cada persona varía, es necesaria una calibración informal, realizada por el usuario*)⁴.



Podómetro

Figura 6

Igualmente se registraron, los alimentos que cada individuo suprimió de su ingesta diaria.

Una vez transcurridos los 21 días, se volvieron a efectuar las mismas mediciones de glucosa y antropométricas para hacer el comparativo con las iniciales y así poder analizar los resultados.

⁴<http://lexicoon.org/es/podometro>

Resultados del Estudio.

Num	EDAD	GENERO	DATOS PRELIMINARES							DATOS DE LA MUESTRA					
			GLUCOSA	PESO ¹	TALLA ²	CINTURA ²	CADERA ²	IMC ³	Promedio de pasos	GLUCOSA	PESO ¹	TALLA ²	CINTURA ²	CADERA ²	IMC ³
1	50	fem	86	47	1.60	69	82	18.3	7,392	84	47	1.60	69	81	18
2	40	fem	92	65	1.56	95	115	27.0	2,453	91	64	1.56	94	115	26
3	46	mas	113	72	1.77	97	101	23.0	10,940	87	71	1.77	92	99	23
4	18	fem	85	55	1.69	68	95	19.3	5,182	89	52	1.69	68	94	18
5	17	fem	80	54	1.60	76	97	23.1	7,821	79	56	1.60	75	96	22
6	18	mas	90	72	1.87	75	106	20.6	10,724	81	71	1.87	73	108	20
7	17	fem	132	56	1.57	85	93	22.7	6,521	90	56	1.57	85	92	23
8	17	mas	92	74	1.76	82	99	23.9	6,324	85	72	1.76	81	99	23
9	17	fem	97	50	1.52	75	84	21.6	4,524	84	49	1.52	73	92	21
10	53	fem	112	69	1.65	81	105	25.3	9,526	92	67.5	1.65	80	105	25
11	47	fem	76	60	1.64	88	104	22.3	4,850	79	60	1.64	86	102	22
12	18	fem	87	55	1.55	83	90	22.9	4,658	0	N/D	1.55	83	88	N/D
13	18	mas	104	59	1.66	87	103	21.5	2,620	91	60	1.66	96	105	21.8
14	18	mas	114	100	1.80	119	122	30.9	3,875	137	99	1.80	123	120	30.6
15	17	mas	96	76	1.80	96	104	23.4	10,276	70	77	1.80	100	103	23.8
16	43	fem	100	58	1.58	72	90	24.1	9,853	82	58	1.58	79	100	23
17	17	mas	101	68	1.60	86	92	26.6	10,131	93	67	1.60	89	97	26
18	17	fem	84	65	1.62	81	99	24.8	6,932	97	64	1.62	77	96	24
19	17	fem	105	66	1.65	77	97	24.2	3,957	76	65	1.65	76	91	24
20	18	fem	122	54	1.62	70	87	20.6	9,293	89	52	1.62	63	84	20
21	17	mas	96	101	1.89	103	107	28.3	9,439	87	100	1.89	101	107	28
22	18	mas	93	78	1.68	90	101	27.6	8,943	93	78	1.68	94	101	28

Tabla 1. Captura de datos muestrales

<i>GLUCOSA INICIAL</i>	
Media	98.045
Error típico	2.984
Mediana	96
Moda	92
Desviación estándar	13.998
Mínimo	76
Máximo	132

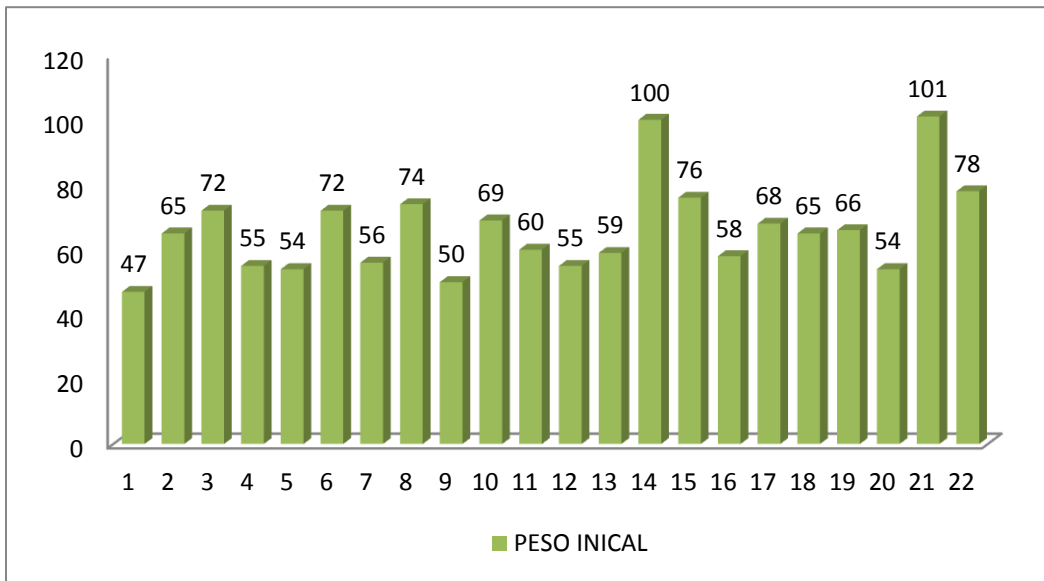
<i>CINTURA INICIAL</i>	
Media	84.318
Error típico	2.633
Mediana	82.5
Moda	75
Desviación estándar	12.350
Mínimo	68
Máximo	119

Tabla 2. Datos Iniciales de Glucosa y Medida de Cintura

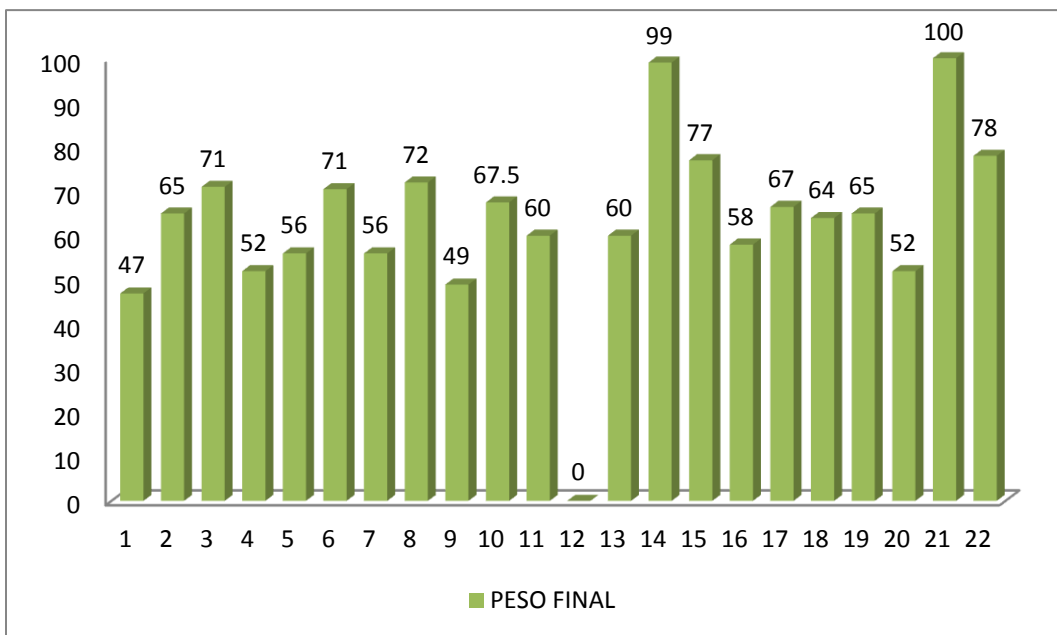
<i>GLUCOSA FINAL</i>	
Media	84.591
Error típico	4.853
Mediana	87
Moda	84
Desviación estándar	22.763
Mínimo	0
Máximo	137

<i>CINTURA FINAL</i>	
Media	84.455
Error típico	2.916
Mediana	82
Moda	73
Desviación estándar	13.679
Mínimo	63
Máximo	123

Tabla 3. Datos Finales de Glucosa y Medida de Cintura



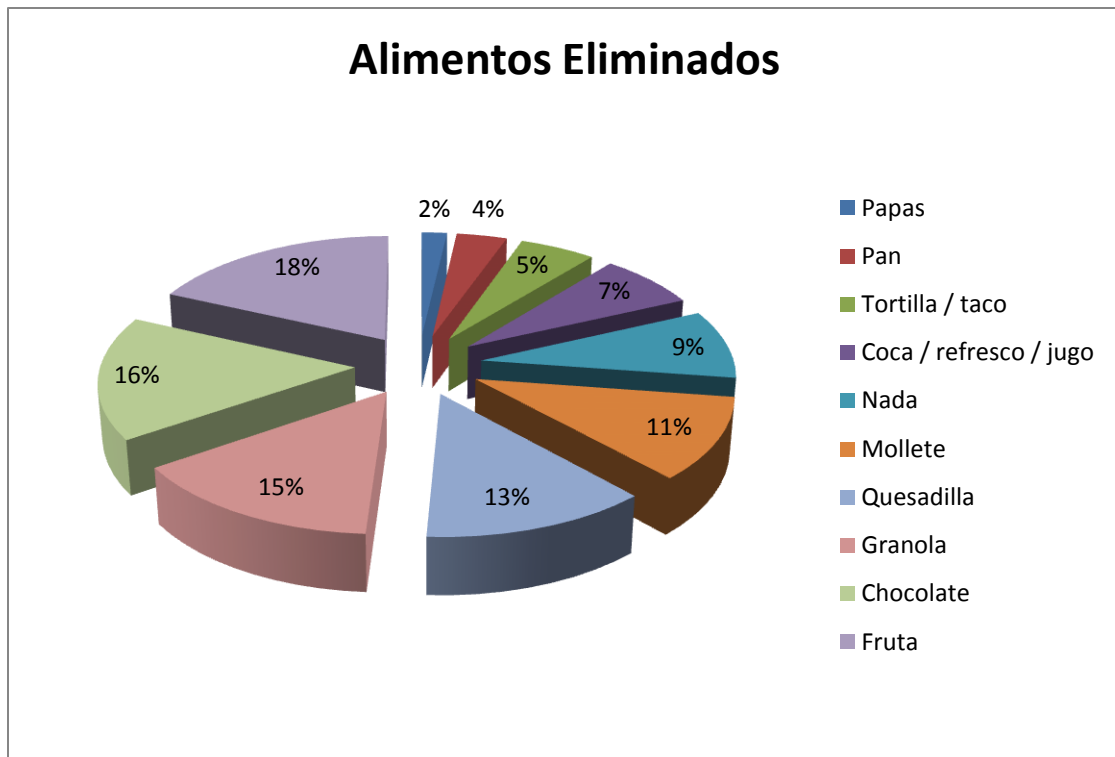
Gráfica 1. Gráfica de barras del Peso Inicial



Gráfica 2. Gráfica de barras del Peso Final

Pasos al día																				
03-nov	04-nov	05-nov	06-nov	07-nov	08-nov	09-nov	10-nov	11-nov	12-nov	13-nov	14-nov	15-nov	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov	21-nov	22-nov	23-nov
8,961	8,753	8,699	9,005	8,933	7,968	9,011	7,936	9,105	8,936	9,015	7,986	7,998	8,798	7,938	9,014	8,367	8,599	8,379	8,157	8,591
3,150	3,340	3,218	3,190	3,280	3,400	3,150	3,299	3,151	3,207	3,200	3,490	3,096	3,150	3,159	3,471	N/D	3,217	3,201	3,138	3,318
521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521	521
4,000	6,044	3,325	3,600	6,390	4,257	N/D	7,686	7,689	4,606	5,260	4,578	1,968	7,300	4,020	4,500	1,925	9,714	3,904	6,094	4,000
6,192	4,620	9,073	5,790	5,978	4,735	5,820	6,240	5,000	4,020	9,073	4,735	7,810	4,000	6,350	9,100	4,010	6,121	5,322	7,689	4,578
9,879	11,244	10,754	11,673	14,672	12,977	15,562	10,625	10,378	8,581	10,301	13,386	12,784	11,267	10,672	9,826	10,356	9,367	8,124	9,879	10,223
6,780	8,321	4,050	3,210	9,820	10,522	9,740	4,520	8,310	3,221	9,830	8,321	4,520	3,821	6,780	7,080	5,213	8,324	7,218	8,974	5,530
3,557	6,000	3,575	3,882	4,500	2,352	3,480	2,717	1,531	5,891	1,999	2,117	3,565	9,235	3,611	3,000	3,227	2,815	1,997	4,095	4,272
18,070	9,154	1,119	2,970	15,120	5,726	7,331	4,975	8,127	5,132	3,238	4,821	5,462	9,027	8,920	7,125	6,757	8,927	5,432	9,780	8,386
454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454
231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
4,200	3,700	3,200	5,000	3,050	3,352	5,120	4,210	3,100	6,703	5,859	7,997	2,996	3,042	4,125	4,230	3,450	6,005	3,950	6,535	8,000
600	1,000	850	2,000	700	750	550	800	3,000	2,500	1,800	200	3,000	3,000	8,000	4,500	3,000	4,000	6,000	8,000	768
3,500	4,316	3,216	2,600	4,632	4,334	4,000	3,800	2,320	3,730	2,938	3,915	4,000	4,672	4,800	4,662	4,647	3,050	3,629	4,010	4,600
7,500	9,700	3,657	46,587	8,500	9,750	3,891	3,509	3,608	4,007	8,009	8,917	7,590	8,320	9,510	9,320	8,750	10,520	12,780	15,787	15,590
11,350	11,140	10,980	1,135	11,344	10,401	10,909	11,009	10,000	11,014	10,358	10,350	11,140	11,140	11,290	10,488	12,001	11,200	11,129	10,359	10,910
12,320	13,192	1,212	14,312	11,998	13,560	13,140	12,920	11,983	12,142	13,792	12,897	13,142	11,911	11,899	12,562	13,813	12,134	12,230	13,140	12,980
7,017	14,147	12,723	6,071	10,695	5,987	6,838	6,135	8,661	5,217	6,878	5,984	8,676	8,771	2,394	10,572	10,732	12,642	7,291	7,383	9,813
5,428	6,958	5,897	7,134	6,237	5,572	5,943	8,213	7,569	8,112	5,913	5,832	6,350	5,140	5,273	6,134	6,492	6,312	7,123	8,101	7,213
11,930	12,143	11,855	12,140	13,001	13,200	11,959	13,348	11,152	12,330	15,020	13,158	11,995	12,152	12,230	13,142	14,210	11,992	13,145	14,120	13,132
26,520	11,179	11,988	10,362	12,420	13,450	14,921	11,094	14,798	19,795	15,360	14,824	13,621	12,678	15,473	17,271	18,300	10,828	14,983	15,620	14,989
12,142	13,499	12,140	13,940	14,148	13,121	15,111	12,190	13,142	11,982	17,001	13,149	12,941	11,995	13,421	11,998	13,142	14,932	12,142	12,352	14,132

Tabla 4. Registro diario del conteo de pasos realizados por cada individuo



Gráfica 3. Gráfica circular de alimentos suprimidos en la ingesta

Conclusiones.

En definitiva, la defensa de pequeños cambios en la ingesta y gasto energético podrían crear un enfoque eficaz de la salud pública para prevenir el aumento de peso. La evidencia empírica que respalda la teoría del equilibrio energético sugiere que reducir la ingesta energética en 100 kcal/día y aumentar los pasos en 2.000 al día son pequeños cambios factibles con los se podría prevenir un aumento de peso excesivo en la población.

El aumento de la actividad física es uno de los factores asociados al mantenimiento del peso ideal; aumentar el gasto energético ayuda a conseguir un equilibrio energético negativo estable.

Las personas pueden comenzar a realizar pequeños cambios en cualquier momento, independientemente de su peso corporal, y tiene más probabilidades de seguir introduciendo nuevos pequeños cambios que, con el tiempo, pueden convertirse en un gran cambio de estilo de vida.

La práctica cotidiana de actividad física y la adecuada alimentación representan soluciones viables para disminuir la prevalencia de obesidad y sobrepeso.

En la adolescencia es imprescindible promover la actividad física y evitar el sedentarismo; promover hábitos alimentarios adecuados, en particular el consumo de frutas y verduras y prevenir el tabaquismo y el consumo de alcohol.

En los datos observados se detectaron, dentro de los 6 adultos que participaron, dos casos de sobrepeso. En tanto a los 16 jóvenes, se encontraron tres casos de sobrepeso.

También podemos mencionar que hubo muy pequeños cambios en el IMC de los participantes del estudio y en algunos casos no hubo ningún cambio.

Esto nos lleva a demostrar que reducir como mínimo 100 kcal menos al día, y aumentar la actividad física en forma rutinaria, a largo plazo se mejoraría el estado de salud y se combatiría el sobrepeso.

Se les recomendó a todos los participantes que continuaran con el programa para crear mejores hábitos de estilo de vida y ayudaran a su organismo a desacelerar la ganancia de peso.

Fuentes Bibliohemerográficas y de Internet.

Bibliografía

- Casanueva, E.-H. M.-L. (1995). *Nutriología médica*. México: Médica Panamericana.
- Hill, O. J. (2014). *America on the move*. Retrieved from Programs:
<https://aom3.americaonthemove.org/default.aspx>
- López Sancho, J. M., Moreno Gómez, E., Gómez Díaz, M. J., & López Álvarez, J. M. (2004). *La maravillosa historia de los números*. España.
- Mahan L. K., E.-S. S. (1996). *Krause's food, nutrition and diet therapy*. (9 ed.). USA: Saunders.
- Stewart, I. (2008). *Historia de las matemáticas*. Crítica.

Internet

- Redondo, F. (2003). *Los número y la medicina*. Retrieved from
www.sectormatematica.cl/medicina/numeros.pdf
- Rodríguez, M. E. (2011). *La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico*. (Revista de didáctica de las matemáticas) Retrieved from
http://www.sinewton.org/numeros/numeros/77/Articulos_01.pdf
- Secretaría de salud. (2008). *No a la Obesidad, Muévete jugando*. Retrieved from Muévete y métete en cintura:
http://www.noalaobesidad.df.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=71
- Secretaría de Salud, & Instituto de Salud Pública. (2006). *Encuesta nacional de salud y nutrición*. Retrieved Enero 04, 2015, from
<http://ensanut.insp.mx/informes/ensanut2006.pdf>