



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina
Departamento de Estudios de Posgrado
Maestría en Ciencias de la Salud

“Patrones dietéticos y su asociación con el nivel de condición física en adolescentes mexicanos”

TESIS

Que para obtener el grado de
Maestro en Ciencias de la Salud

Presenta:

L.N. César Uziel Estrada Reyes

Comité de Tutores

Tutora Académica

M. en A.F.S. Patricia Tlatempa Sotelo

Tutora Interna

Dra. en C. Roxana Valdés Ramos

Tutora Externa

Dra. María Dolores Cabañas Armesilla

ÍNDICE

	Página
Resumen	5
Summary	6
Marco Teórico	7
1. Patrones dietéticos	7
2. Adolescentes.	7
3. Condición física	7
3.1 Actividad física	7
3.2 Ejercicio	7
3.3 Deporte	7
3.4 Cualidades físicas	8
3.4.1 Condicionales	8
3.4.2 Coordinativas	9
3.5 Batería de valoración de condición física	9
4. Composición corporal	10
5. Nutrición en el adolescente	11
6. Condición física en el adolescente	12
7. Composición corporal en el adolescente	13
1. Antecedentes	13
1.1. Condición física	13
1.1.1 ALPHA-FIT	14
1.2. Patrones dietéticos	15
1.2.1 Métodos para la definición de patrones dietéticos	15
1.2.2 Reproducibilidad y validez de los patrones dietéticos	17
1.3. Composición corporal	18
2. Planteamiento del Problema	19
3. Hipótesis	20
4. Objetivos	20
5. Justificación	21
6. Material y Métodos	22
6.1. Diseño de estudio	22
6.2. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	22
6.3. Procedimientos	23
6.4. Variables de Estudio	24
6.5. Implicaciones Bioéticas	26
6.6. Recolección de Datos	26
6.7. Análisis Estadístico	26
7. Resultados	27
7.1. Patrones dietéticos y su asociación con el nivel de condición física en adolescentes mexicanos	27

7.1.1	Carta de envío o aceptación	27
7.1.2	Artículo	28
8.	Conclusiones generales	38
8.1.	Conclusiones	38
8.2.	Limitaciones	38
8.3.	Recomendaciones	38
9.	Referencias bibliográficas	40
10.	Anexos	46

Agradecimientos

A Dios

Por darme la oportunidad de llegar hasta este momento de mi vida, donde solo con trabajo y dedicación se logra el éxito.

TODO LO PUEDO EN CRISTO QUE ME FORTALECE. Flp. 4, 13.

A mi esposa

Por ser mi fuerza y mi más grande bendición.

A mi padre

Por ser mi ejemplo, por su amor y entrega.

A mis hermanos

Por contagiarme su alegría hasta en mis momentos más triste y sé con certeza que algún día estarán en estas instancias.

A mi madre

Por brindarme los mejores años de su vida, darme su amor, compartirme sus logros. Siempre serás mi más grande motivación; tú luchaste por nosotros, yo lucharé siempre para que estés muy orgullosa de mí.

A mi tutora

Por brindarme la confianza y apoyo en esta presente investigación, fue para mí un honor haber trabajado con usted.

Resumen

Antecedentes. El avance tecnológico ha originado la eclosión de enfermedades producidas por el sedentarismo. La actividad física desempeña un papel importante en el tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles. Una alimentación adecuada mejora el nivel de condición física del adolescente durante el ejercicio. **Objetivo.** Analizar la asociación entre los patrones dietéticos y el nivel de condición física en adolescentes mexicanos. **Métodos.** Se analizó la relación entre los patrones dietéticos y el nivel de condición física de 42 alumnos adolescentes en Toluca, México. Se pesó y se midió a los alumnos, se les registró su consumo de alimentos durante 2 días y un día en fin de semana. Se obtuvieron los patrones dietéticos mediante un análisis factorial. Se utilizó la batería ALPHA-FIT para medir el nivel de condición física. **Resultados.** El 50% de los alumnos se encontraron con un nivel de condición física bajo, (62.1% hombres, 37.9% mujeres). No existe asociación ($p=0.83$) entre los patrones dietéticos “elevado en grasa y azúcar” (compuesto por verduras, aceites y grasas con proteína y azúcares con grasa), “elevado en proteína” (compuesto por productos de origen animal con bajo y alto aporte de grasa y aceites y grasas con proteína) y “proteína baja en grasa” (solo por productos de origen animal de muy bajo aporte de grasa) y el nivel de condición física en adolescentes. **Conclusiones.** El 100% de los adolescentes con muy bajo nivel de condición física, obtuvieron un patrón dietético elevado en proteína, sin embargo, el 40% que tuvieron un nivel alto de condición física, resultaron con el mismo patrón, es por esto que no se encontró una relación entre el nivel de condición física y los patrones investigados en este estudio.

Summary

Background. The technological advance has led to the outbreak of diseases caused by sedentary lifestyle. Physical activity plays an important role in the treatment of chronic non-communicable diseases. Adequate nutrition improves the teenager's fitness level during exercise. **Objective.** To analyze the association between dietary patterns and the level of fitness in Mexican teenagers. **Methods.** We analyzed the relationship between dietary patterns and the fitness level of 42 teenage students in Toluca, Mexico. Students were weighed and measured, their food intake was recorded for 2 weekdays and one weekend day. Dietary patterns were obtained by factorial analysis. The ALPHA-FIT battery was used to measure fitness level. **Results.** Fifty percent of the students were found to have a low fitness level, (62.1% men, 37.9% women). There was no association ($p=0.83$) between dietary patterns "high in fat and sugar" (composed of vegetables, oils and fats with protein and sugars with fat), "high in protein" (composed of animal products with low and high intake of fat and oils and fats with protein), and "low fat protein" (only for animal origin products with very low fat intake) and the level of physical condition in teens. **Conclusions.** 100% of teenagers with very low level of fitness, obtained a high dietary pattern in protein, however, 40% with a high level of physical condition, resulted with the same pattern, that is why we did not find a relationship between the fitness level and the patterns investigated in this study.

Marco Teórico

1. Patrones dietéticos

Un patrón dietético es el conjunto de alimentos que un individuo, familia o grupo de familias consumen de manera cotidiana según un promedio habitual de frecuencia estimado de por lo menos una vez al mes, o bien que dichos alimentos cuenten con un arraigo tal en las preferencias alimentarias que pueden ser recordados por lo menos 24 horas después de consumirse¹.

Por otra parte, los patrones dietéticos también se definen como las cantidades, proporciones, variedad o combinaciones de diferentes alimentos y bebidas en las dietas y la frecuencia con la que se consumen habitualmente².

2. Adolescentes.

La adolescencia es el período de tiempo que transcurre entre el comienzo de la pubertad y el final del crecimiento. Mientras que la pubertad es un período de cambios biológicos, la adolescencia se trata de una construcción social de los países desarrollados. Los cambios biológicos de los adolescentes ocurren en un corto periodo de tiempo y afectan a los aspectos bio-psico-sociales³.

3. Condición física

La condición física se define, en términos generales, como un conjunto de habilidades individuales para realizar tipos específicos de actividad física⁴. A su vez, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la condición física como la habilidad de realizar adecuadamente trabajo muscular⁵.

3.1 Actividad física

En general, la actividad física involucra cualquier movimiento corporal causado por contracción muscular que trae como resultado gasto de energía⁴. Para la OMS, se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía⁵.

3.2 Ejercicio

Forma de actividad física estructurada, diseñada generalmente para mejorar la condición física; el ejercicio se refiere a la actividad física intensa⁴. El ejercicio es una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física⁵.

3.3 Deporte

El deporte aparece como una actividad competitiva, reglada e institucionalizada. Dicho de otra manera, lo que caracteriza al deporte es lo agonístico en un marco institucional de reglas fijas, lo cual permite distinguirlo de los juegos, identificados con la movilidad de sus reglas⁴. Para la OMS significa la realización de ejercicio físico, practicado para superar una marca o vencer al adversario, sujetándose a reglas determinadas⁵.

3.4 Cualidades físicas

Pueden definirse como "aquellas predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, factibles de medida y mejora, que permiten el movimiento y el tono muscular. Son por lo tanto aquellas que en el entrenamiento y el aprendizaje van a influir de manera decisiva, mejorando las condiciones heredadas en todo su potencial"⁷.

3.4.1 Condicionales de las cualidades físicas

Dependen fundamentalmente de los procesos energéticos que ocurren en el músculo, de la adaptación, capacitación y capacidad de rendimiento de los sistemas orgánicos. En estas cualidades se integran la fuerza, la velocidad, la resistencia y la flexibilidad⁸.

- **Fuerza:**

Capacidad para vencer una resistencia por medio de un esfuerzo muscular, evoluciona de forma natural hasta los 8 años. A partir de los 12 años, que coincide con la pubertad, se desarrolla con mayor rapidez hasta los 18 años. Llega a su máximo a los 25 años, aunque se puede mantener hasta los 35 con entrenamiento adecuado. En las personas sedentarias se produce una atrofia muscular, ya que no trabajan la fuerza. La fuerza es una cualidad muy importante en el ser humano tanto desde el punto de vista de la salud, como desde el punto de vista del rendimiento físico⁸.

Se ha demostrado que las actividades físicas durante la pubertad temprana, en especial las actividades de fuerza muscular, influyen para lograr una mayor masa ósea que constituya una protección frente a la osteoporosis en la tercera edad⁹. Entre las actividades que benefician una mejor masa ósea se incluyen las de impacto osteoarticular y fuerza muscular en las que se soporta el propio peso corporal, como por ejemplo, los saltos, el baile, la gimnasia, el voleibol, el balonmano, los deportes de raqueta, el fútbol o la bicicleta de montaña. Se debe subrayar que las actividades de bajo impacto como la natación no resultan eficaces a la hora de promover mejoras en la masa ósea. La masa ósea máxima se alcanza a la edad de 20-30 años, por lo que los esfuerzos por mejorarla se deben centrar en la infancia y la adolescencia⁸.

- **Velocidad o Rapidez:**

Se encuentra presente de alguna forma en todas las manifestaciones del deporte (saltar, correr y levantar). Es un factor determinante en los deportes explosivos, por ejemplo, saltos y la mayoría de los deportes de campo, mientras que en las competiciones de resistencia su función parece reducirse⁸.

A partir de los 12 años se incrementa y el nivel máximo se consigue hacia los 20 años y con un buen entrenamiento se puede mantener o mejorar hasta los 30 o 35 años⁸.

- **Resistencia:**

Permite soportar y aguantar un esfuerzo durante el mayor tiempo posible. El desarrollo natural (sin entrenamiento) de la resistencia se produce en diferentes etapas:

- De los 8 a los 12 años hay un crecimiento mantenido de la capacidad de los esfuerzos moderados y continuados.
- Desde los 18 años a los 22 se alcanza el límite máximo de la resistencia.
- A partir de los 30 va decreciendo⁸.

- **Flexibilidad**

Es necesaria en muchos deportes en los cuales se requieren amplios movimientos articulares como el taekwondo, pero también se necesita en deportes en los que se debe desarrollar fuerza explosiva, pues cuanto más flexibilidad mayor será el recorrido y por tanto mayor el impulso que se obtendrá. A diferencia de las anteriores cualidades físicas, esta capacidad se va perdiendo desde que se nace⁸.

3.4.2 Coordinativas de las cualidades físicas

Dependen de los procesos de regulación y conducción de los movimientos, son el producto de un proceso de aprendizaje donde intervienen todas las funciones sensoriales. En estas cualidades se integran la destreza, la coordinación y equilibrio⁸.

- **Destreza**

Las partes del cuerpo que intervienen en la ejecución de una acción se mueven en el punto apropiado, en el momento oportuno y en la secuencia correcta. Actualmente la destreza motora en el marco del deporte, es denominada como destreza técnico-deportiva, ésta es un requisito inmediato para realizar exitosamente una acción específica, sirviendo así para alcanzar un objetivo⁸.

- **Coordinación**

Capacidad para utilizar el cerebro y el sistema nervioso junto con el sistema locomotor con el fin de llevar a cabo movimientos suaves y precisos⁸.

- **Equilibrio**

En general, el equilibrio podría definirse como “el mantenimiento adecuado de la posición de las distintas partes del cuerpo y del cuerpo mismo en el espacio”. El concepto genérico de equilibrio engloba todos aquellos aspectos referidos al dominio postural, permitiendo actuar eficazmente y con el máximo ahorro de energía, al conjunto de sistemas orgánicos⁸.

3.5 Batería de valoración de condición física

Serie de pruebas que, de una forma objetiva, posibilitan medir o conocer la condición física de una persona⁹.

Los requisitos que debe cumplir cualquier prueba para que pueda ser utilizada con un grupo son los siguientes:

- Fiabilidad, o fidelidad del instrumento. Precisión con la que se obtienen los resultados.

- Objetividad. En los resultados no hay apreciaciones personales. Si se aplica la misma prueba a un grupo por diferentes examinadores sus resultados deberían ser idénticos.
- Validez o seguridad de que valora realmente lo que se quiere medir.
- Posibilidad. La mayoría de los alumnos/as son capaces de realizar las tareas que propone la prueba⁹.

4. Composición corporal

El estudio de la composición corporal comprende la determinación de los componentes principales del cuerpo humano, las técnicas y métodos utilizados para su obtención y la influencia que ejercen los factores biológicos como edad, sexo, estado de nutrición o actividad física¹⁰. Se clasifican en 5 niveles: atómico, molecular, celular, tisular y corporal total¹¹.

Existen diferentes métodos para evaluar la composición corporal, dentro de los métodos de laboratorio se encuentran:

- Pletismografía por desplazamiento de aire: Se trabaja dentro de una burbuja con una doble cámara interconectada con un sistema de diafragma que permite el cálculo del volumen corporal¹².
- Hidrometría: Con este método la concentración de isótopos de hidrógeno en los fluidos biológicos (saliva, plasma y orina) tras equilibrio se mide y se estima el agua corporal total (ACT). Este método asume que la distribución e intercambio del isótopo por el cuerpo es similar y proporcional a la distribución e intercambio de agua y la masa libre de grasa¹³.
- Absorciometría dual fotónica de rayos X (DXA): Se basa en el fraccionamiento de tres compartimentos puesto que se divide el cuerpo en masa total mineral, mineral libre y tejido graso. Es un método muy fiable¹⁴.

Los métodos de campo de evaluación de la composición corporal son los siguientes:

- Bioimpedancia eléctrica (BIA): Mide la oposición al flujo de una corriente por el cuerpo entero. La resistencia al flujo presente será más grande en individuos con cantidades grandes de tejido adiposo debido a su bajo volumen de agua relativo. Los tejidos acuosos con gran disolución de electrolitos son grandes conductores eléctricos¹².
- El método de los pliegues de grasa: Medida del espesor de tejido subcutáneo adiposo en lugares específicos. La exactitud y precisión de los pliegues son altamente dependientes de la habilidad del antropometrista, el tipo de plicómetro y las características del sujeto¹⁵.
- Antropometría: Medida del tamaño y las proporciones del cuerpo humano. Las ecuaciones antropométricas de predicción calculan la densidad corporal lo cual permite estimar el porcentaje de grasa corporal y la masa libre de grasa combinando una serie de medidas como: peso, altura, diámetros y perímetros musculares¹⁵.

Adicionalmente, el índice de masa corporal (IMC) ha sido adoptado como estándar internacional para medir la adiposidad, aunque se recomienda más el porcentaje de grasa. En pediatría se define el sobrepeso como un IMC entre los percentiles 85 y 95 y obesidad entre los percentiles 95 y 99¹⁶.

El IMC es considerado una poderosa herramienta para determinar sobrepeso y obesidad en niños y adultos¹⁷. Se le considera un factor de predicción de morbilidad y mortalidad mejor que la relación peso para la talla¹⁸; tiene la ventaja de ser simple y de bajo costo¹⁹. Sin embargo, también tiene la desventaja que varía con la edad, el sexo y la maduración sexual²⁰, por lo que no es fácil establecer valores de referencia con aplicación universal²¹. Tampoco es una buena herramienta para evaluar grasa corporal en individuos con musculatura desarrollada²². El IMC posee limitaciones ya que no permite identificar aquellos elementos que contribuyen con el riesgo de morbilidad, por lo que es necesario utilizar otros indicadores²³.

5. Nutrición en el adolescente

Al ser la nutrición un proceso biopsicosocial, resulta evidente que se puede observar su influencia sobre los cambios que se producen tanto en la pubertad como en la adolescencia²⁴.

Las necesidades nutricias de los adolescentes tienen relación con la mayor cantidad de estrógeno y progesterona en las mujeres, y de testosterona y andrógenos en los hombres. El aumento global de las necesidades energéticas durante la adolescencia, exigen recomendaciones dietéticas individualizadas. Las recomendaciones de energía y proteínas para los adolescentes mexicanos se muestran en las tablas 1 y 2²⁴.

Tabla 1: Ingestión diaria recomendada de energía para adolescentes mexicanos.

<i>Edad</i>	<i>Peso</i>	<i>Energía</i>	
<i>Años</i>	<i>Kg</i>	<i>Kcal/día</i>	<i>Kcal/kg/día</i>
<i>Mujeres</i>			
10-11	34.7	2006	57.8
11-12	39.2	2149	54.8
12-13	43.8	2276	52.0
13-14	48.3	2379	49.3
14-15	52.1	2449	47.0
15-16	55.0	2491	45.3
16-17	56.4	2503	44.4
17-18	56.7	2503	44.1
<i>Hombres</i>			
10-11	33.3	2150	64.6
11-12	37.5	2341	62.4
12-13	42.3	2548	60.2
13-14	47.8	2770	57.9
14-15	53.8	2990	55.6
15-16	59.5	3178	53.4
16-17	64.4	3322	51.6
17-18	67.8	3410	50.3

Fuente: Alimentación y nutrición del adolescente²⁴.

Tabla 2: Ingestión diaria recomendada de proteínas para adolescentes mexicanos.

<i>Edad</i>	<i>Proteínas</i>	
	g/Kg/día	
<i>Años</i>	Mujeres	Hombres
9-13	0.95	1.0
14-19	0.85	0.95

Fuente: Alimentación y nutrición del adolescente²⁴.

6. Condición física en el adolescente

Existen pruebas científicas sólidas que demuestran que la actividad física es importante para el bienestar psicológico infantil²⁵. Los niños y niñas con niveles de actividad más bajos presentan una prevalencia más elevada de trastornos emocionales y psicológicos. El deporte y el ejercicio proporcionan un medio importante para que niños, niñas y adolescentes tengan éxito, lo que contribuye a mejorar su bienestar social, su autoestima y sus percepciones sobre su imagen corporal, y su nivel de competencia, provocando un efecto más positivo en aquellos que ya tengan una baja autoestima. Además, los niños y niñas con niveles de actividad más elevados presentan más probabilidades de tener un mejor funcionamiento cognitivo²⁶.

Es importante realizar la distinción entre la condición física relacionada con la salud y la condición física para lograr un rendimiento deportivo. La condición física relacionada con la salud hace referencia específica a aquellos componentes de la condición física que se asocian con algún aspecto de la buena salud o de la enfermedad y no necesariamente con el rendimiento deportivo. Por ejemplo, una buena condición física aeróbica y una cantidad relativamente baja de grasa corporal son componentes importantes de la condición física relacionada con la salud. En esta situación, la persona puede no tener un elevado nivel de condición física en relación con su rendimiento deportivo, pero su preparación aeróbica favorable y su grasa corporal le confieren un elevado nivel de condición física relacionada con la salud y de protección frente a las enfermedades²⁷.

La dosis (o cantidad) de actividad física que una persona realiza, está en función de los factores incluidos en el principio FITT (Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo de actividad). Todavía existen dudas acerca de la cantidad óptima y de la cantidad mínima de actividad física necesarias a fin de obtener beneficios para la salud, y en especial, acerca de los efectos de la intensidad (por ejemplo, leve frente a vigorosa). No obstante, es evidente que existe una relación curvilínea entre la actividad física y el estado sanitario, de modo que los incrementos en la actividad física y la condición física provocan mejoras adicionales en el estado de salud. Dicho de otro modo, las personas más activas físicamente presentan el riesgo más bajo de padecer enfermedades crónicas²⁸.

Los beneficios de la actividad física para niños y niñas son numerosos y se pueden clasificar, en líneas generales, en tres categorías:

- Los beneficios físicos, mentales y sociales para la salud durante la infancia.
- Los beneficios para la salud derivados de la actividad física en la infancia que se transfieren a la edad adulta.
- El remanente conductual del hábito de práctica de la actividad física saludable que se mantiene hasta la edad adulta²⁹.

7. Composición corporal en el adolescente

En términos generales, los adolescentes normales de uno y otro sexo aumentan en esta etapa 50% de su peso adulto y alrededor de 15% de su estatura final. Aunque es deseable que el aumento de peso sea proporcional al de la estatura, es necesario tener presente que cada individuo posee su propio estilo de crecimiento. Por ello, lo más adecuado para evaluar la composición corporal en este periodo será emplear el registro longitudinal de los incrementos tanto de peso como de estatura. Los cambios en la composición corporal antes señalados se pueden modular con el ejercicio. En adolescentes sometidos a entrenamiento físico, el aumento de peso se acompaña de incremento de la masa magra. Cabe mencionar que el efecto del ejercicio y los andrógenos sobre la masa magra es reversible; por eso, si el ejercicio no se mantiene, el desarrollo muscular del adolescente se deteriorará²⁴.

1. Antecedentes:

1.1 Condición física

La concepción del término condición física ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, pasando de una orientación tradicional vinculada al rendimiento deportivo a una orientación mucho más cercana y relacionada con la salud³⁰.

La condición física constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física o ejercicio. Estas funciones son la músculo-esquelética, cardio-respiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica. Estudios recientes han puesto de manifiesto que la condición física es un importante predictor de morbilidad y mortalidad en adultos^{31, 32} y un potente indicador del estado de salud en niños y adolescentes, y está estrechamente relacionado con la obesidad, un problema de primer orden en la mayoría de las sociedades desarrolladas que ha alcanzado valores pandémicos³³⁻³⁵.

Un índice bajo de condición física se considera un fuerte predictor de enfermedades cardiovasculares no sólo cuando presentan sobrepeso u obesidad, sino también en personas eutróficas³⁶.

En 2007, Tomkinson y Hamilton informaban de un importante descenso de los niveles de condición física en personas jóvenes³⁷. Se ha comenzado a poner de manifiesto la importancia de las conductas sedentarias en el desarrollo y la prevención de enfermedades crónico-degenerativas, y

además se señala que la actividad física y las conductas sedentarias no son lados opuestos del mismo continuo^{38, 39}.

El avance tecnológico ha provocado el aumento en la esperanza de vida de las personas en los países desarrollados, aunque también ha originado la eclosión de enfermedades producidas por el sedentarismo. Existe un interés mundial por prevenir este tipo de enfermedades y promocionar la salud mediante la implantación de estilos de vida más activos. Asimismo, diferentes estudios han verificado que la mejora del nivel de salud mediante la prescripción individualizada de ejercicio físico reduce significativamente los costes económicos de atención médica a mediano y largo plazo⁴⁰.

Una correcta prescripción de ejercicio físico, individualizada y sistematizada, requiere de metodologías apropiadas para evaluar las necesidades y carencias específicas de cada individuo, es por esto que se vuelve importante la evaluación correcta de la condición física de cada individuo por medio de baterías específicas para ello⁴⁰.

El nivel de condición física se puede evaluar objetivamente mediante pruebas de laboratorio y pruebas de campo. Las pruebas de laboratorio tienen la ventaja de que se realizan bajo condiciones muy controladas, sin embargo, su uso es limitado cuando se quiere evaluar la condición física en el contexto escolar, así como en estudios epidemiológicos. Las pruebas de campo son una buena alternativa a las pruebas de laboratorio por su fácil ejecución, escasos recursos económicos necesarios, ausencia de aparataje técnico sofisticado, así como de tiempo necesario para realizarlos. Además, se puede evaluar a un gran número de adolescentes de forma simultánea⁴¹.

1.1.1 ALPHA-FIT

El estudio ALPHA-FIT (Assessing Levels of Physical Activity and Fitness) es un estudio financiado con fondos europeos y cuyo objetivo final es proponer una batería de instrumentos para evaluar la actividad física y la condición física de una forma comparable en diversos países⁴¹.

Entre los distintos grupos de trabajo que formaban el estudio ALPHA, se encontraba un grupo encargado de la evaluación de la condición física relacionada con la salud, que tenía como objetivo la creación de una batería de pruebas de campo para evaluar la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. El requisito fundamental es que las pruebas de campo deben estar relacionadas con la salud presente y futura del niño o adolescente, y deben ser válidas, fiables, seguras y fáciles de realizar en el contexto escolar, así como en estudios epidemiológicos⁴¹.

La batería ALPHA-FIT basada en la evidencia, incluye las siguientes pruebas:

- a) Prueba de ida y vuelta de 20 metros para evaluar la capacidad aeróbica
- b) Prueba de fuerza de prensión manual
- c) Prueba de salto de longitud a pies juntos para evaluar la capacidad músculo-esquelética
- d) Prueba de velocidad de ida y vuelta de 10 metros

- e) IMC
- f) Perímetro de cintura
- g) Pliegues cutáneos (tríceps y subscapular) para evaluar la composición corporal⁴².

Cuando hay limitaciones de tiempo, tal y como puede ser el caso en el contexto escolar, se recomienda usar la batería ALPHA-FIT de alta prioridad que incluye todas las pruebas incluidas en la batería ALPHA-FIT basada en la evidencia a excepción de la medición de los pliegues cutáneos. El tiempo necesario para realizar esta batería a un grupo de 20 niños por un profesor de educación física es de 2 horas, esto es, 2 clases de educación física de 55 minutos. Además, se recomienda evaluar el estadio madurativo de Tanner^{41, 43}.

En el caso de que el tiempo no sea una limitación, como puede ser el caso de los estudios epidemiológicos, o en los centros o escuelas deportivas, se recomienda realizar la batería ALPHA-FIT extendida⁴¹.

1.2 Patrones dietéticos

El análisis de los patrones dietéticos ha surgido como un método alternativo para estudiar la relación entre dieta y enfermedades crónicas no transmisibles⁴⁴. En este tipo de estudio, no se analizan los nutrientes o alimentos de forma aislada, sino que los alimentos se combinan en una o más variables compuestas, lo cual permite tener una visión más completa de la dieta en su conjunto y su influencia en la salud^{44, 45}. De esta manera, la identificación y el estudio de patrones dietéticos pueden ayudar a entender la relación entre dieta y salud⁴⁶.

La epidemiología nutricional ha examinado las relaciones entre dieta y enfermedad mediante la evaluación de los efectos de los nutrientes o alimentos específicos. Sin embargo, en el diario vivir de las personas, consumen una gran variedad de comidas con complejas combinaciones de nutrientes. Es por esto que se ha propuesto estudiar los patrones dietéticos en lugar de alimentos aislados. Este enfoque puede ayudar a entender con mayor precisión los vínculos entre la comida y la prevención de enfermedades crónicas⁴⁷.

La infancia y la adolescencia constituyen etapas clave en la adquisición de estilos de vida. Una vida físicamente activa, en la que el sujeto pueda adquirir un nivel de condición física adecuado, y hábitos alimentarios saludables, son importantes determinantes de salud presente y futura. Evaluar ambos parámetros desde edades tempranas puede ayudar a encauzar a los jóvenes hacia hábitos de vida saludables⁴⁸.

1.2.1 Métodos para la definición de patrones dietéticos

Los patrones dietéticos no pueden ser medidos directamente, deben basarse en métodos estadísticos para caracterizar los patrones de la dieta, basándose en la información dietética recolectada. La metodología de los patrones dietéticos es relativamente nueva y está en desarrollo. Tres enfoques han sido utilizados en la literatura: análisis factorial, análisis clúster e índices dietéticos⁴⁴.

Análisis factorial.

Incluye tanto el análisis de los componentes principales y el factor común. El análisis de los componentes principales es comúnmente usado para definir los patrones dietéticos debido a que los componentes principales son medidos con base en ciertas funciones matemáticas derivadas de la observación de las variables, mientras que los factores comunes no son expresables por la combinación de la observación de las variables⁴⁴. El análisis factorial es una técnica estadística multivariante, que utiliza la información reportada de los alimentos en cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos (FFQs por sus siglas en inglés)⁴⁹⁻⁵² o en registros dietéticos⁵³ para identificar las dimensiones subyacentes más comunes del consumo de alimentos. Se agregan alimentos o grupos de alimentos específicos sobre la base de los productos alimenticios en su conjunto para correlacionarlos uno con el otro. Un puntaje es derivado para cada patrón y puede utilizarse para examinar las relaciones entre los diversos patrones de alimentación y el resultado de interés, tales como consumo de nutrimentos^{34, 54}, factores de riesgo cardiovascular⁵², y otros indicadores bioquímicos de la salud^{53, 55, 56}.

Análisis por conglomerados

El análisis por conglomerados es otro método multivariado que se puede utilizar para caracterizar los hábitos alimentarios. A diferencia del análisis factorial, el análisis por conglomerados agrupa los individuos en subgrupos relativamente homogéneos (conglomerados) con las dietas. Las personas se pueden clasificar en distintas agrupaciones o grupos sobre la base de la frecuencia de alimentos consumidos⁵⁷⁻⁵⁹, el porcentaje de energía aportada por cada alimento o grupo de alimentos^{60, 61}, el promedio de gramos del consumo de alimentos⁶², estandarizando los nutrimentos⁶³, o una combinación de dieta y medidas bioquímicas. Cuando se completa el procedimiento de conglomerados, más análisis son necesarios para interpretar los patrones identificados⁶⁴.

Índices dietéticos

Unas variedades de índices dietéticos se han propuesto para evaluar calidad de dieta general⁶⁵. Estos índices son típicamente contruidos sobre la base de recomendaciones dietéticas, por ejemplo, las ingestiones diarias recomendadas y el plato del bien comer para la población mexicana⁶⁶. El índice de calidad de la dieta⁶⁷ es un resumen que puntea el grado en que la dieta de un individuo se ajusta a las recomendaciones dietéticas específicas de dieta y salud⁶⁸. Otra puntuación simple y popular es el puntaje de diversidad dietética, que cuenta el número de grupos de alimentos (es decir, productos lácteos, carne, cereales, frutas y verduras) o alimentos consumidos regularmente⁶⁸. Por otro lado, la puntuación de alimentos recomendada corresponde simplemente a los alimentos recomendados por las guías alimentarias actuales⁶⁹.

El análisis factorial y el análisis por conglomerados se consideran un enfoque *a posteriori*, porque los patrones de alimentación se derivan mediante un modelado estadístico de los datos dietéticos de antemano. El enfoque del índice de la dieta, en cambio, es *a priori*, porque los índices se crean sobre la base del conocimiento anterior de una "dieta saludable"⁷⁰.

1.2.2 Reproducibilidad y validez de los patrones dietéticos.

Pocos estudios han examinado la reproducibilidad y la validez de estos métodos. En un estudio⁵², se examinó la reproducibilidad y validez de los patrones dietéticos definidos por un análisis factorial, a partir de datos dietéticos recogidos por un registro de FFQ de los participantes del estudio. Utilizando el análisis factorial, se identificaron dos principales patrones alimenticios, que fueron cualitativamente similares a las FFQs y los registros de la dieta. El primer factor, etiquetado como el “patrón prudente” se caracterizó por una mayor ingestión de verduras, frutas, leguminosas, cereales integrales y pescado, mientras que el segundo factor, marcado como el “patrón occidental” se caracterizó por una mayor ingestión de carne procesada, carne roja, mantequilla, productos lácteos ricos en grasa, huevos y cereales refinados. Las correlaciones de la fiabilidad de las puntuaciones del factor entre el los FFQs fueron 0.70 para el patrón prudente y 0.67 para el patrón occidental. Las correlaciones entre los FFQs y registros de dieta oscilaron entre 0.45 y 0.74 para los dos patrones. Estos datos indican una reproducibilidad y validez razonable de los principales patrones dietéticos definidos por análisis factorial, utilizando datos de la FFQ. En un posterior estudio, se encontraron patrones dietéticos importantes similares en mujeres⁷¹.

Aunque varios estudios han examinado la validez de los patrones dietéticos derivados de un análisis de conglomerados por comparación de perfiles de nutrientes o bioquímicos entre los patrones, no existen datos sobre la reproducibilidad o estabilidad de los clústeres^{69, 61}.

Otro estudio realizado en adolescentes mexicanas, utilizó la técnica por conglomerados para identificar tres patrones. La información de dieta se obtuvo por medio de un cuestionario de recordatorio de 24 horas. Los alimentos e ingredientes de los registros dietéticos fueron agregados dentro de grupos previamente definidos. Se formaron 21 grupos de alimentos de acuerdo con la composición de macronutrientes y otros componentes. Algunos alimentos (ej. refrescos y bebidas azucaradas) conformaron su propio grupo. Los alimentos se separaron en grupos altos en grasa o reducidos en grasas, a partir de la mediana de contenido. La ingestión de los grupos de alimentos fue convertida en porcentajes de ingestión de energía por día para cada individuo. Los tres diferentes patrones dietéticos identificados entre las adolescentes mexicanas se nombraron de la siguiente manera: "urbano-pobre" (9.67%), "rural" (47.9%) y "occidental" (42.3%). Se observaron diferencias en ingestión de grupos de alimentos como porcentajes de energía a través de los patrones ($p < 0.05$). De acuerdo al aporte energético entre patrones dietarios, los principales grupos de alimentos en "urbano-pobre" fueron: los de maíz (20%), industrializados (17%), de trigo (10%) y refrescos (7.54%). En el patrón dietario "rural" fueron: el maíz y derivados (48.1%), trigo y derivados (6.70%) y frijol y leguminosas (6.28%); mientras que en el patrón "occidental", el trigo y derivados aportaron 19% de la energía; los alimentos de maíz y carne roja y procesadas aportaron 13.6 y 10.6% respectivamente, mientras que los productos lácteos bajos en grasas (8.28%) y las frutas y verduras (6.46%) también fueron de las proporciones más altas entre patrones dietarios⁷².

1.3 Composición corporal

Es la suma de los diversos tejidos y sistemas que conforman el organismo humano⁷³. La evaluación de la composición corporal en niños y jóvenes es compleja y cambiante debido a que estos son químicamente inmaduros, teniendo cambios en componentes de la masa libre de grasa (MLG)⁷⁴.

La adolescencia es el período en que ocurren eventos importantes de crecimiento y maduración sexual⁷⁵. El monitoreo de la composición corporal durante esta fase es importante, pues muchos aspectos de esa composición, son predictivos de características de la fase adulta⁷⁶.

La medición del grosor de un pliegue subcutáneo puede ser una estimación de la grasa corporal total⁷⁷. Entre 27 y 42% de la grasa corporal total se localiza en el tejido subcutáneo, por lo que puede asumirse que el grosor de la grasa subcutánea refleja el balance energético a largo plazo⁷⁸. La medición de un pliegue cutáneo como estimación de la grasa corporal se basa en dos supuestos:

- a) El grosor del tejido adiposo subcutáneo refleja una proporción constante de la grasa corporal total.
- b) Los sitios donde se mide el grosor de los pliegues cutáneos representan el grosor promedio de todo el tejido adiposo subcutáneo⁷⁸.

Los pliegues cutáneos pueden ser utilizados para cuantificar las reservas de energía en forma de grasa subcutánea y para describir la forma como se distribuye la grasa corporal. La conveniencia de este procedimiento es que las mediciones son sencillas y requieren poco tiempo⁷⁹.

Se han definido muchos sitios para la medición de los pliegues cutáneos, sin embargo, no todos tienen la misma utilidad en los distintos grupos de edad y sexo. Los pliegues cutáneos que más han sido utilizados en adolescentes son el pliegue cutáneo subescapular (PCSE) y el pliegue cutáneo tricípital (PCT)^{80, 81}.

En un estudio se debe elegir el pliegue más representativo de toda la placa de grasa subcutánea en el grupo de interés, otro criterio para elegir el pliegue cutáneo es que debe ser el que mejor se correlacione con la grasa corporal total. Considerando la asociación con estimaciones directas de adiposidad, las diferencias étnicas y el desarrollo sexual, los pliegues cutáneos que deben ser utilizados en adolescentes mexicanos son el PCSE y el PCT. Medir ambos pliegues permitiría, además, conocer la distribución de grasa corporal⁷⁹. Para el PCT y el PCSE se cuenta con tablas de referencia para un amplio rango de edades^{78, 81}.

2. Planteamiento del Problema

En el último cuarto de siglo, México ha transcurrido por un proceso dinámico de transición epidemiológica, el cual se caracteriza por una disminución en las tasas de mortalidad y fecundidad, así como un aumento en la esperanza de vida y en las enfermedades crónicas⁸².

En México los principales problemas de salud pública son el sobrepeso y la obesidad, los cuales han ido incrementando. En la ENSANUT 2006 se reveló que el sobrepeso y la obesidad estaban en aumento en todas las edades, regiones y grupos socioeconómicos. En la ENSANUT 2012, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en 2012 (con criterios de la OMS) fue de 34.4% (19.8 y 14.6%, respectivamente). En el caso de los adolescentes, la ENSANUT 2012 mostró que el 35% de los adolescentes de entre 12 y 19 años presentan sobrepeso u obesidad, es decir, uno de cada cinco adolescentes tiene sobrepeso y uno de cada diez presenta obesidad⁸³.

Según la OMS, la obesidad aumenta el riesgo de padecer enfermedades concomitantes, incluso a edades tempranas, como la diabetes, hipertensión, dislipidemias, enfermedades cardiovasculares, gota, osteoartritis, hígado graso y ciertos tipos de cáncer; todas estas representan una presión financiera para el sector público de salud⁸⁴.

Entre los factores que condicionan este fenómeno se encuentran el incremento en el acceso a alimentos de alta densidad energética y de bajo costo, y la disminución de la actividad física de un gran número de personas que viven en áreas urbanas y cuya ocupación implica una menor actividad de este tipo⁸⁵.

Por otro lado, es bien sabido que la actividad física desempeña un papel importante en el tratamiento de la obesidad. Cada vez es más claro que no sólo el gasto extra de energía durante la actividad física es relevante; hacer ejercicio de forma regular también tiene efectos benéficos adicionales en el tratamiento de la obesidad, sin embargo, también es importante señalar que una alimentación adecuada mejora el nivel de condición física del adolescente durante el ejercicio⁸⁶.

La relación entre patrones dietéticos y riesgo de enfermedades ha sido demostrada entre adultos, pero son pocas las investigaciones que se han hecho acerca de esta relación entre adolescentes, a pesar de ser ampliamente reconocida la importancia del establecimiento de conductas alimentarias saludables y un perfil nutrimental favorable en etapas tempranas de la vida para prevenir diversas enfermedades crónico-degenerativas⁸⁷.

Por lo anterior, se vuelve importante conocer ¿Cuáles son los patrones dietéticos de los adolescentes que se asocian con niveles altos de condición física?

3. Hipótesis:

Existe asociación entre los patrones dietéticos y el nivel de condición física en adolescentes mexicanos, dado que algunos alimentos muestran tener relación positiva con la actividad física.

4. Objetivos:

General:

Determinar los patrones dietéticos asociados al nivel de condición física de los adolescentes mexicanos con base en sus registros alimentos de 24 horas y la batería ALPHA-FIT.

Específicos:

- Identificar los patrones dietéticos de los adolescentes con base en el registro de alimentos de 24 horas.
- Evaluar el nivel de condición física con base a la batería ALPHA-FIT.

5. Justificación:

Existen diferentes estudios que marcan la influencia de la alimentación y el nivel de condición física en poblaciones de diversos países, como Estados Unidos, Australia, Taiwán, Reino Unido y Turquía. Sin embargo, en la población mexicana son escasos los estudios similares, fundamentalmente en estudiantes de educación preparatoria. Conocer la influencia de los patrones dietéticos de los adolescentes sobre el nivel de condición física de los mismos, permitirá generar de forma más acertada intervenciones desde el punto de vista nutricional y de salud pública, evitando factores de riesgo en el futuro causados por el creciente sedentarismo y los incorrectos hábitos alimenticios. A su vez, son más escasos los estudios que analizan las diferencias entre hombres y mujeres y entorno, aspecto que se considera interesante en la generación de estrategias de fomento de la actividad física⁸⁸.

Por otro lado, se ha desmostado que la condición física es un importante predictor de morbilidad y mortalidad en adultos y un potente indicador del estado de salud en niños y adolescentes, y está estrechamente relacionado con la obesidad, un problema de primer orden en la mayoría de las sociedades desarrolladas, además de que los bajos niveles de condición física en la infancia se asocian con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta³³.

Un control periódico del nivel de condición física relacionada con la salud y los hábitos alimentarios puede representar una estrategia eficaz de cara a diseñar programas de intervención sobre estilos de vida saludables en los jóvenes y detectar futuros problemas de salud⁴⁸.

Por todo lo anterior, se vuelve importante la realización de este trabajo debido a que no existen suficientes investigaciones en adolescentes mexicanos para poder determinar los patrones dietéticos importantes que ayuden a incrementar el nivel de condición física, y así ayudar a profesionales sanitarios, padres y educadores a prevenir e incluso detectar futuras patologías, lo que supone una contribución al intento de reducir el riesgo de enfermedades crónicas, con la consecuente repercusión sobre el gasto público sanitario asociado a un estilo de vida sedentario y hábitos de alimentación inadecuados⁴⁸.

6. Material y Métodos:

El presente estudio se deriva del proyecto de investigación titulado: “Factores asociados al sobrepeso y obesidad de alumnos de escuelas preparatorias de la UAEMéx ubicadas en Toluca, México”, clave 3829/2014/CIA, desarrollado por el Cuerpo Académico de Nutrición y Salud de la Facultad de Medicina.

a. Diseño de Estudio

Tipo de estudio

Observacional, Descriptivo, Transversal, Prospectivo

Universo

Adolescentes de la Escuela Preparatoria #2 Plantel Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Tamaño de muestra

La presente investigación contó con la participación de 42 estudiantes, que aceptaron ser incluidos en las pruebas de condición física y registros de 24 horas, avalado por el consentimiento de los padres y asentimiento de los alumnos.

Método de muestreo

A conveniencia

b. Criterios de inclusión y eliminación

Criterios inclusión

- Adolescentes pertenecientes a la escuela preparatoria #2.
- Todos los adolescentes que aceptaron y firmaron la carta de asentimiento y que igualmente su padre o tutor aceptó y firmó la carta de consentimiento informado.

Criterios eliminación

- Los adolescentes que desistieron de su participación en el estudio.
- Adolescentes que presentaron datos aberrantes.
- Adolescentes que fueron dados de baja o dejen de asistir a clases.
- Adolescentes que sufrieron de alguna lesión durante la realización de las pruebas o que por alguna razón no pudieron continuar con ellas.

c. Procedimientos

- 1) Se visitó a las autoridades correspondientes de la Escuela Preparatoria #2 Plantel "Nezahualcóyotl" de la UAEMéx, para solicitar la autorización de trabajo con sus alumnos.
- 2) Se acudió a la preparatoria para explicarles a los alumnos el objetivo del proyecto, una vez hecho esto, se les entregó una carta de consentimiento (Anexo 1) y otra de asentimiento (Anexo 2) informado para que la firmaran sus padres y ellos.
- 3) Se pesó y midió la estatura a todos los adolescentes.
 - Medición del peso: El/La adolescente, descalzo, se situó en el centro de la plataforma de la báscula Tanita® BF-680W, distribuyendo su peso entre ambos pies, mirando al frente, con los brazos a lo largo del cuerpo, y sin realizar ningún movimiento. Se permitió ropa ligera, excluyendo pantalón largo y sudadera.
 - Medición de la estatura: El/La adolescente, descalzo, permaneció de pie, erguido, con los talones juntos y con los brazos a lo largo del cuerpo. Los talones, glúteos y parte superior de la espalda estuvieron en contacto con el estadímetro portátil seca® 213. La cabeza se orientó de tal manera que quedaron en un mismo plano horizontal la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo (Plano Frankfort). El/La adolescente inspiró profundamente y mantuvo la respiración, realizándose en ese momento la medición y tomando como referencia el punto más alto de la cabeza, quedando el cabello comprimido. Los adornos en el pelo y trenzas no estuvieron permitidos.
- 4) Al finalizar las mediciones se les realizó un registro de alimentos de 24 horas, y 2 más en posteriores días (Anexo 3).
- 5) Después de lo anterior, se procedió a realizar las pruebas de condición física (Prueba de ida y vuelta de 20 metros, fuerza de presión manual, salto en longitud a pies juntos y velocidad agilidad 4 x 10 m) (Anexo 4).
 - Prueba de ida y vuelta de 20 metros: El/La adolescente se desplazó de una línea a otra situadas a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que fue acelerándose progresivamente. La velocidad inicial de la señal fue de 8.5 km/h, y se incrementó en 0.5 km/h/min (1 minuto es igual a 1 palier). La prueba terminó cuando el/la adolescente no fue capaz de llegar por segunda vez consecutiva a una de las líneas con la señal de audio o cuando el/la adolescente se detuvo debido a la fatiga.
 - Prueba de fuerza de presión manual: El/La adolescente apretó el dinamómetro TAKEI® Smendley III para mano (mecánico) poco a poco y de forma continua durante al menos 2 segundos, realizando el test en dos ocasiones (alternativamente con las dos manos) con el ajuste óptimo de

agarre según el tamaño de la mano y permitiendo un breve descanso entre las medidas. Para cada medida, se eligió al azar la mano que se evaluó en primer lugar. El codo estuvo en toda su extensión y se evitó el contacto del dinamómetro con cualquier parte del cuerpo, salvo con la mano que se está midiendo.

- Prueba de salto en longitud a pies juntos: El alumno/a se colocó de pie tras la línea de salto, y con una separación de pies igual a la anchura de sus hombros. Dobló las rodillas con los brazos delante del cuerpo y paralelo al suelo. Desde esa posición balanceó los brazos, empujó con fuerza y saltó lo más lejos posible. Se tomó el contacto con el suelo con los dos pies simultáneamente y en posición vertical.
 - Prueba de velocidad agilidad 4x10 m: Dos líneas paralelas se dibujaron en el suelo (con cintas) a 10 metros de distancia. En la línea de salida se colocó un cono (B) y dos conos en la línea opuesta (A, C). Cuando se indicó la salida, el/la adolescente (sin cono) corrió lo más rápido posible a la otra línea y volvió a la línea de salida con el cono (A), cruzando ambas líneas con los dos pies. El cono (A) se cambió por el cono B en la línea de salida. Luego, el/la adolescente corrió lo más rápido posible a la línea opuesta, cambió el cono B por el cono C y volvió corriendo a la línea de salida.
- 6) Posteriormente se analizó la dieta software NutriMind®, versión 11.0. Se utilizó un análisis factorial de componentes principales, con rotación Varimax con normalización Kaiser. La matriz de correlación fue evaluada mediante el test de Esfericidad de Bartlett y el de medidas Kraiser-Meyer-Olkin. El número de patrones alimentarios se definió con base en la obtención de autovalor mayor a 1.5, e interpretabilidad factorial. La denominación de cada patrón se basó en los grupos de alimentos que resultaron dominantes en el análisis, para lo cual se estableció como criterio la presencia de carga absoluta del factor rotado ≥ 0.60 .
- 7) Finalmente, se identificó la asociación de los patrones dietéticos con el nivel de condición física de los adolescentes, a través de la prueba estadística chi-cuadrada. Todos los análisis se llevaron a cabo con el software SPSS 23.

d. Variables de Estudio

Dependiente:

- Condición física

Independiente:

- Patrones dietéticos

Intervinientes:

- Sexo
- Edad
- Índice de Masa Corporal

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición	Análisis Estadísticos
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Años de vida cumplidos	Cuantitativa	Discreta	Media
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Hombre o Mujer	Cualitativa	Nominal	Cálculo de frecuencias
Patrón dietético	Conjunto de productos que un individuo, familia o grupo de familias consumen de manera ordinaria según un promedio habitual de frecuencia estimado en por lo menos una vez al mes.	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado en grasa y azúcar • Elevado en proteína • Proteína baja en grasa 	Cualitativa	Nominal	Análisis factorial
Condición física	Estado de la capacidad de rendimiento psicofísica de una persona o animal en un momento dado. Se manifiesta como capacidad de fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad y coordinación.	<ul style="list-style-type: none"> • Muy alta • Alta • Media • Baja • Muy baja 	Cualitativa	Ordinal	Cálculo de frecuencias
Índice de masa corporal	Indicador antropométrico del estado nutricional, resultado de dividir el peso corporal en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros.	<ul style="list-style-type: none"> • Muy bajo • Bajo • Promedio • Alto • Muy alto 	Cualitativa	Ordinal	Cálculo de frecuencias

6.5 Implicaciones Bioéticas

De acuerdo al art. 41 de la Ley General de Salud, el Comité de Ética e Investigación evaluó y dictaminó el protocolo de investigación, además de formular algunas recomendaciones para bien de las personas estudiadas.

El presente estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la declaración de Helsinki (revisión de Hong-Kong, septiembre de 1989) y a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud con la firma del consentimiento y del asentimiento informado por parte de los adolescentes y sus padres. Ver anexos 1 y 2, en relación a la investigación en seres humanos, puesto que la investigación no implica ningún riesgo a la salud física y/o mental de la población participante. Así mismo se aseguró mantener el anonimato de los nombres y datos personales, respetar la confidencialidad de los datos obtenidos, no se vio alterado ningún dato y dicha información fue utilizada únicamente con fines científicos.

Los resultados obtenidos en esta investigación se dieron a conocer, de forma grupal, a las autoridades correspondientes, tanto académicas como de la institución donde se llevó a cabo.

6.6 Recolección de Datos

Los datos del consumo de alimentos fueron recolectados en registros de 24 horas aplicados por 3 días. Ver Anexo 3. El nivel de condición física y su composición corporal, se registró en una base de datos previamente validada a través de un estudio anterior. Ver Anexo 4.

6.7 Análisis Estadísticos

Se utilizó un Análisis Factorial de Componentes Principales, con rotación Varimax con normalización Kaiser para la obtención de los patrones dietéticos. La matriz de correlación fue evaluada mediante el test de Esfericidad de Bartlett y el de medidas Kraiser-Meyer-Olkin. En los análisis propuestos el número de patrones alimentarios se definió con base a la obtención de autovalor mayor a 1.5, e interpretabilidad factorial.

La denominación de cada patrón se basó en los grupos de alimentos que resultaron dominantes en el análisis, para lo cual se estableció como criterio la presencia de carga absoluta del factor rotado ≥ 0.60 . Para agrupar a los sujetos en un determinado factor, se analizaron las puntuaciones obtenidas del análisis, de esta forma, la puntuación más alta positiva, o más cercana al cero (cuando todas las puntuaciones eran negativas) era seleccionada para identificar el patrón al que pertenecían los sujetos de estudio.

Se identificó la asociación de los patrones dietéticos con el nivel de condición física, a través de la prueba estadística chi-cuadrada. Una P valor menor a 0.05 fue considerada como estadísticamente significativo. Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el software SPSS versión 23.

7. Resultados

7.1. Patrones dietéticos y su asociación con el nivel de condición física en adolescentes mexicanos

7.1.1. Carta de envío

Dear Dr. César Estrada-Reyes,

This is to inform you that your Review Article titled "Dietary patterns and their association with fitness level in Mexican Teenagers" by César Estrada-Reyes, Patricia Tlatempa, Roxana Valdés-Ramos, María Cabañas-Armesilla and RAFAEL MANJARREZ-MONTES DE OCA has been submitted to Journal of Nutrition and Metabolism by Patricia Tlatempa, and it has been assigned the manuscript number 7159216.

You will be receiving a copy of all the correspondence regarding this manuscript. However, only the submitting author will be able to upload any revisions to the Manuscript Tracking System.

In order to view the status of your manuscript, we have created an account for you in the journal's Manuscript Tracking System at <http://mts.hindawi.com/>, which you may access after resetting your password using the link below:

<http://mts.hindawi.com/reset.password/a49f9f8e-1fe8-487d-a9f4-71aeede40b42/>

Please feel free to contact me with any inquiries you may have.

Best regards,

--

Yarah Elmadany

Editorial Office

Hindawi

<http://www.hindawi.com>

7.1.2. Artículo

Patrones dietéticos y su asociación con el nivel de condición física en adolescentes mexicanos

César Estrada-Reyes,¹ Patricia Tlatempa-Sotelo,¹ Roxana Valdés-Ramos,¹ María Cabañas-Armesilla,² Rafael Manjarrez-Montes de oca³

¹ Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

² Universidad Complutense de Madrid, España.

³ Facultad de Ciencias de la Conducta. Universidad Autónoma del Estado de México, México.

La correspondencia deberá ser enviada a Patricia Tlatempa; ptlatempas@uaemex.mx

Antecedentes. El avance tecnológico ha originado la eclosión de enfermedades producidas por el sedentarismo. La actividad física desempeña un papel importante en el tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles. Una alimentación adecuada mejora el nivel de condición física del adolescente durante el ejercicio.

Objetivo. Analizar la asociación entre los patrones dietéticos y el nivel de condición física en adolescentes mexicanos. **Métodos.** Se analizó la relación entre los patrones dietéticos y el nivel de condición física de 42 alumnos adolescentes en Toluca, México. Se pesó y se midió a los alumnos, se les registró su consumo de alimentos durante 2 días y un día en fin de semana. Se obtuvieron los patrones dietéticos mediante un análisis factorial. Se utilizó la batería ALPHA-FIT para medir el nivel de condición física. **Resultados.** El 50% de los alumnos se encontraron con un nivel de condición física bajo, (62.1% hombres, 37.9% mujeres). No existe asociación ($X^2 = 0.83$) entre los patrones dietéticos “elevado en grasa y azúcar” (compuesto por verduras, aceites y grasas con proteína y azúcares con grasa), “elevado en proteína” (compuesto por productos de origen animal con bajo y alto aporte de grasa y aceites y grasas con proteína) y “proteína baja en grasa” (solo por productos de origen animal de muy bajo aporte de grasa) y el nivel de condición física en adolescentes.

Conclusiones. El 100% de los adolescentes con muy bajo nivel de condición física, obtuvieron un patrón dietético elevado en proteína, sin embargo, el 40% que tuvieron un nivel alto de condición física, resultaron con el mismo patrón, es por esto que no se encontró una relación entre el nivel de condición física y los patrones investigados en este estudio.

1. Introducción

La concepción del término condición física ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, pasando de una orientación tradicional vinculada al rendimiento deportivo a una orientación mucho más cercana y relacionada con la salud^[1].

La condición física constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física o ejercicio^[2]. Un índice bajo de condición física se considera un fuerte predictor de enfermedades cardiovasculares^[3].

El nivel de condición física se puede evaluar objetivamente mediante pruebas de laboratorio y pruebas de campo. Las pruebas de campo son una buena alternativa a las pruebas de laboratorio por su fácil ejecución, escasos recursos económicos necesarios, ausencia de aparataje técnico sofisticado, así como de tiempo necesario para realizarlos. Además, se puede evaluar a un gran número de adolescentes de forma simultánea^[4].

El estudio ALPHA-FIT (Assessing Levels of Physical Activity and Fitness) tuvo como objetivo final proponer una batería de instrumentos para evaluar la actividad física y la condición física de una forma comparable en diversos países^[4].

La batería ALPHA-FIT, incluye las siguientes pruebas:

- Prueba de ida y vuelta de 20 metros para evaluar la capacidad aeróbica (Course Navette)
- Prueba de fuerza de prensión manual (Dinamometría)
- Prueba de salto de longitud a pies juntos para evaluar la capacidad músculo-esquelética (Salto horizontal)
- Prueba de velocidad de ida y vuelta de 10 metros (4 x 10)
- Índice de Masa Corporal (IMC)^[5].

El análisis de los patrones dietéticos ha surgido como un método alternativo para estudiar la relación entre dieta y enfermedades

crónicas no transmisibles^[6]. En este tipo de estudio, no se analizan los nutrientes o alimentos de forma aislada, sino que los alimentos se combinan en una o más variables compuestas, lo cual permite tener una visión más completa de la dieta en su conjunto y su influencia en la salud^[6,7]. De esta manera, la identificación y el estudio de patrones dietarios pueden ayudar a entender la relación entre dieta y salud^[5].

Por otro lado, la actividad física desempeña un papel importante en el tratamiento de la obesidad. Cada vez es más claro que no sólo el gasto extra de energía durante la actividad física es relevante; hacer ejercicio de forma regular también tiene efectos benéficos adicionales en el tratamiento de la obesidad, sin embargo, también es importante señalar que una alimentación adecuada mejora el nivel de condición física del adolescente durante el ejercicio^[8].

La relación entre patrones dietéticos y riesgo de enfermedades ha sido demostrada entre adultos, pero son pocas las investigaciones que se han hecho acerca de esta relación entre adolescentes, a pesar de ser ampliamente reconocida la importancia del establecimiento de conductas alimentarias saludables y un perfil nutrimental favorable en etapas tempranas de la vida para prevenir diversas enfermedades crónico-degenerativas^[9].

2. Material y métodos

Se realizó un estudio transversal en la escuela preparatoria número 2 Plantel "Nezahualcóyotl" de la ciudad de Toluca, México. Se trabajó con 56 alumnos adolescentes de entre 14 y 17 años, realizando un muestreo a conveniencia.

Se les entregó una carta de asentimiento informado a los estudiantes que deseaban participar y otra carta de consentimiento informado para que la firmaran sus padres.

Para la medición del peso el/la adolescente, descalzo, se situó en el centro de la plataforma de la báscula Tanita® BF-680W, distribuyendo su peso entre ambos pies, mirando al frente, con los brazos a lo largo del cuerpo, y sin realizar ningún movimiento. Se permitió ropa ligera, excluyendo pantalón largo y sudadera.

En el caso de la estatura, el/la adolescente, descalzo, permaneció de pie, erguido, con los talones juntos y con los brazos a lo largo del cuerpo. Los talones, glúteos y parte superior de la espalda estuvieron en contacto con el estadímetro portátil seca® 213. La cabeza se orientó de tal manera que quedaron en un mismo plano horizontal la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo (Plano Frankfort). El/La adolescente inspiró profundamente y mantuvo la respiración, realizándose en ese momento la medición y tomando como referencia el punto más alto de la cabeza, quedando el cabello comprimido. Los adornos en el pelo y trenzas no estuvieron permitidos.

Con los datos anteriores, se calculó su índice de masa corporal (IMC) y se clasificó en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, siguiendo la clasificación de la batería ALPHA-FIT.

Posteriormente, se les entregó 3 registros de alimentos de 24 horas cada uno, para que los llenaran durante tres días, de los cuales uno fue en fin de semana.

A continuación, se procedió a realizar las pruebas de campo, las cuales fueron: Course navette, dinamometría, salto horizontal y velocidad 4 x 10 metros (m). Los resultados de cada prueba se clasificaron en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Para la prueba de course navette, el/la adolescente se

desplazó de una línea a otra situadas a 20 m de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que fue acelerándose progresivamente. La velocidad inicial de la señal fue de 8.5 km/h, y se incrementó en 0.5 km/h/min. La prueba terminó cuando el/la adolescente no fue capaz de llegar por segunda vez consecutiva a una de las líneas con la señal de audio o cuando el/la adolescente se detuvo debido a la fatiga.

En la prueba de dinamometría, el/la adolescente apretó el dinamómetro TAKEI® Smendley III para mano (mecánico) poco a poco y de forma continua durante al menos 2 segundos, realizando el test en dos ocasiones (alternativamente con las dos manos) con el ajuste óptimo de agarre según el tamaño de la mano y permitiendo un breve descanso entre las medidas. Para cada medida, se eligió al azar la mano que se evaluó en primer lugar. El codo estuvo en toda su extensión y se evitó el contacto del dinamómetro con cualquier parte del cuerpo, salvo con la mano que se está midiendo.

En la evaluación del salto vertical, el alumno/a se colocó de pie tras la línea de salto, y con una separación de pies igual a la anchura de sus hombros. Dobló las rodillas con los brazos delante del cuerpo y paralelo al suelo. Desde esa posición balanceó los brazos, empujó con fuerza y saltó lo más lejos posible. Se tomó el contacto con el suelo con los dos pies simultáneamente y en posición vertical.

Posteriormente, en la prueba de velocidad 4 x 10 m, dos líneas paralelas se dibujaron en el suelo (con cintas) a 10 m de distancia. En la línea de salida se colocó un cono (B) y dos conos en la línea opuesta (A, C). Cuando se indicó la salida, el/la adolescente (sin cono) corrió lo más rápido posible a la otra línea y volvió a la línea de

salida con el cono (A), cruzando ambas líneas con los dos pies. El cono A se cambió por el cono B en la línea de salida. Luego, el/la adolescente corrió lo más rápido posible a la línea opuesta, cambió el cono B por el cono C y volvió corriendo a la línea de salida.

Se acudió a la escuela una semana después de la aplicación de las pruebas, para recoger los registros de alimentos de 24 horas, los cuales fueron llenados por los adolescentes en sus casas. La información obtenida de estos registros se capturó en una base de datos en Microsoft Excel 2016 y posteriormente, analizados a través del software NutriMind®, versión 11.0. Se utilizó un Análisis Factorial de Componentes Principales (AFCP), con rotación Varimax con normalización Kaiser. Este, examina la matriz de correlaciones (rotada para facilitar su interpretabilidad) entre variables de consumo alimentario, y la reduce a un conjunto menor de dimensiones. Éstas constituyen factores (patrones), que capturan las principales características de la dieta en la población estudiada.

En el presente trabajo los grupos alimentarios definidos para la construcción de estos patrones fueron: Verduras, frutas, cereales y tubérculos sin grasa (CYTSG), cereales y tubérculos con grasa (CYTCG), leguminosas (LEG), productos de origen animal de muy bajo aporte de grasa (POAMB), productos de origen animal de bajo aporte de grasa (POAB), productos de origen animal de moderado aporte de grasa (POAM), productos de origen animal de alto aporte de grasa (POAA), leche semidescremada (LSEMI), leche entera (LEENT), leche con azúcar (LAZ), aceites y grasas sin proteína (AYGSP), aceites y grasas con proteína (AYGCP), azúcar sin grasa (AZSG) y azúcar con grasa (AZCG).

La matriz de correlación fue evaluada mediante el test de Esfericidad de Bartlett y el de medidas Kraiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación muestral. En los análisis propuestos el número de patrones alimentarios (factores retenidos) se definió con base a los siguientes criterios: obtención de autovalor (valor eigen) mayor a 1.5, e interpretabilidad factorial.

La denominación de cada factor (patrón) se basará en los grupos de alimentos que resulten dominantes en el análisis, para lo cual se estableció como criterio la presencia de carga absoluta del factor rotado ≥ 0.60 .

Para agrupar a los sujetos en un determinado factor, se analizaron las puntuaciones obtenidas del análisis, de esta forma, la puntuación más alta positiva, o más cercana al cero (cuando todas las puntuaciones eran negativas) fue seleccionada para identificar el patrón al que pertenecían los sujetos de estudio.

Finalmente, se identificó la asociación de los patrones dietéticos con el nivel de condición física de los adolescentes, a través de la prueba estadística chi-cuadrada. Un *P* valor menor a 0.05 fue considerado como estadísticamente significativo.

Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el software SPSS versión 23.

3. Resultados

Se analizó el nivel de condición física de 42 alumnos, de estos 29 fueron mujeres (69%) y 13 hombres (31%), con una edad mínima de 14 años y máxima de 17 años, presentando una media de 15.6 años. El IMC se clasificó en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, dando un porcentaje de 2.4, 2.4,

52.6, 28.6 y 14.3% respectivamente. Los datos anteriores se presentan en la tabla 1.

Los resultados de las 4 pruebas de campo para la evaluación de la condición física, se clasificaron en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Las pruebas en donde se observó un mayor número de resultados muy bajos para el total de la población, fueron las de dinamometría y el salto horizontal con un 57.1 y un 52.4% respectivamente. En contraste, la prueba que obtuvo el mayor porcentaje de resultado muy alto, fue la prueba de velocidad 4 x 10 m, con un 7.1%. Los resultados de las pruebas se muestran en la tabla 2.

Tabla 1. Edad (años) e IMC (%) por sexo y total de los adolescentes del estudio

	Hombres (n=13)	Mujeres (n=29)	Total (n=42)
Edad	15.41±	15.51±	15.6±
	0.9	1.0	0.9
IMC muy bajo	0.0	3.4	2.4
IMC bajo	7.7	0.0	2.4
IMC medio	76.9	41.4	52.4
IMC alto	0.0	41.4	28.6
IMC muy alto	15.4	13.8	14.3

A cada prueba se le asignó un valor determinado para obtener un promedio y así identificar el nivel de condición física global de los alumnos. Del total de los alumnos evaluados, el 50% se encuentra con un nivel de condición física bajo, siendo las mujeres los que predominan en este nivel (62.1%). Cabe destacar que ningún participante logró obtener una calificación de muy alto en su nivel de condición física global y ninguna mujer obtuvo un nivel muy bajo de condición física.

Los resultados de esto se muestran en la tabla 3.

Tabla 2. Resultados de las pruebas de condición física de los adolescentes (%)

	Hombres (n=13)	Mujeres (n=29)	Total (n=42)
Course Navette			
Muy bajo	7.7	13.8	11.9
Bajo	30.8	58.6	50.0
Medio	23.1	13.8	16.7
Alto	38.5	10.3	19.0
Muy alto	0.0	3.4	2.4
Dinamometría			
Muy bajo	46.2	62.1	57.1
Bajo	7.7	20.7	16.7
Medio	38.5	13.8	21.4
Alto	0.0	0.0	0.0
Muy alto	7.7	3.4	4.8
Salto Horizontal			
Muy bajo	53.8	51.7	52.4
Bajo	15.4	20.7	19.0
Medio	23.1	24.1	23.8
Alto	7.7	3.4	4.8
Muy alto	0.0	0.0	0.0
Velocidad 4 x 10 m			
Muy bajo	30.8	31.0	31.0
Bajo	38.5	34.5	35.7
Medio	23.1	6.9	11.9
Alto	0.0	20.7	14.3
Muy alto	7.7	6.9	7.1

Tabla 3. Nivel de condición física global (%)

Nivel de condición física global	Hombres (n=13)	Mujeres (n=29)	Total (n=42)
Muy bajo	7.7	0.0	2.4
Bajo	23.1	62.1	50.0
Medio	53.8	27.6	35.7
Alto	15.4	10.3	11.9
Muy alto	0.0	0.0	0.0

Por otra parte, se analizó el nivel de condición física global de acuerdo al IMC que presentaron los adolescentes. En el nivel de condición física global muy bajo y bajo, predominan los alumnos con un IMC muy alto y alto. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Nivel de condición física global y su relación con el IMC (%)

Nivel de condición física global	IMC muy bajo (n=2)	IMC bajo (n=2)	IMC medio (n=29)	IMC alto (n=15)	IMC muy alto (n=8)
Muy bajo	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
Bajo	100	100	22.7	91.7	50.0
Medio	0.0	0.0	63.6	0.0	16.7
Alto	0.0	0.0	13.6	8.3	16.7
Muy alto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

En la caracterización multidimensional de la alimentación empleando el AFCP se obtuvieron como medidas de adecuación muestral un KMO general de 0.77 y una esfericidad de Bartlett de 0.035. Esto indica que se justifica el análisis realizado en virtud de la extensión de la muestra.

El AFCP reveló tres factores, el patrón 1 explicó el 13.7% de la variabilidad, mismo

que presentó una carga del factor más fuerte en el grupo de verduras, AYGCP y AZCG. El patrón 2 explicó el 27.1% y se caracterizó por un consumo más alto de POAB, POAA y AYGSP. El patrón 3, el 39.3%, compuesto únicamente por POAMB. Los tres factores explicaron el 80.1% de la varianza total en el consumo de los 16 grupos de alimentos. La tabla 5 muestra el factor de carga rotado para los tres patrones dietéticos identificados y el nombre asignado para cada patrón. Una carga positiva indica asociación positiva con el factor. La carga más alta de un grupo de alimentos equivale a la contribución mayor del grupo de alimentos a un factor específico o patrón de alimentos.

Posteriormente se analizó la relación de los patrones dietéticos y el nivel de condición física global, obteniendo resultados similares entre ellos. El 40% de los adolescentes que presentaron un nivel de condición física alto, se encontraron tanto en el patrón 1 como en el patrón 2, y la única persona con un nivel de condición física muy bajo, se encontraba en el patrón 2. Los datos anteriores se muestran en la tabla 6.

Tabla 5. Factores de carga de acuerdo al análisis factorial.

Grupos de alimentos	Patrones dietéticos		
	Elevado en grasa y azúcar	Elevado en proteína	Proteína baja en grasa
VERDURAS	.735	-- ¹	--
FRUTAS	--	--	--
CYTSG	--	--	--
CYTSG	--	--	--
LEG	--	--	--
POAMB	--	--	.602
POAB	--	.640	--
POAM	--	--	--
POAA	--	.718	--
LSEMI	--	--	--
LEENT	--	--	--
LAZ	--	--	--
AYGSP	--	.605	--
AYGCP	.663	--	--
AZSG	--	--	--
AZCG	.608	--	--

¹Valores <0.60 fueron excluidos para simplificar.

Tabla 6. Relación de patrones dietéticos y nivel de condición física (%)

	Muy bajo (n=1)	Bajo (n=21)	Medio (n=15)	Alto (n=5)	P
Patrón 1	0.0	42.9	40.0	40.0	0.83
Patrón 2	100	28.6	26.7	40.0	0.83
Patrón 3	0.0	28.6	33.6	20.0	0.83

Finalmente, se realizó la prueba estadística chi-cuadrada, la cual mostró un resultado de 0.83, lo que indica que no existe asociación entre los patrones dietéticos obtenidos de los adolescentes y el nivel de condición física presente en ellos.

4. Discusión

Con el paso del tiempo se ha detectado que los adolescentes cada vez practican menos actividad física, y presentan una mayor conducta sedentaria. Debido a este desequilibrio energético se han documentado como resultado problemas que han puesto en alerta a las instituciones y organismos a nivel mundial. Esto perjudica a la salud de los mismos, ocasionando patologías como el sobrepeso y la obesidad. Así mismo, actualmente se vienen reportando casos de enfermedades cardiovasculares en la etapa de juventud, los cuales se encuentran correlacionados con la alta prevalencia del tiempo empleado en una conducta sedentaria [11].

En el presente estudio se identificaron 3 patrones dietéticos: elevado en grasa y azúcar, elevado en proteína y proteína baja en grasa.

Diversos estudios en universitarios señalan que los estudiantes tienden a elegir alimentos ricos en lípidos, hidratos de carbono y bajos en fibra dietética [12-14]. Un estudio realizado por Durán y cols. [12] muestra un bajo consumo de frutas y verduras, situación similar a la presentada en otro estudio por españoles donde 84.9% no llegaba a las recomendaciones alimentarias [15], alcanzando sólo 4.7% de ellos la ingestión sugerida de frutas. Por otra parte, Olivares [16] reporta que las principales barreras en universitarios para no consumir frutas y verduras son “me da flojera prepararlas” o “se me olvida comerlas”, tanto en hombres como en mujeres. Finalmente, Rodríguez. [17] indica que en universitarios el nivel socioeconómico no tiene relación con los hábitos alimentarios.

La mayoría de los estudiantes evaluados, independiente del sexo, al igual que otros estudios ^[13-18] ingieren alimentos de alta densidad energética, ricos en grasa, azúcar y proteína, que contribuyen a la ingestión energética total de forma importante.

Los resultados del presente estudio constatan porcentajes excesivos en el consumo de grasas y proteínas y bajos consumos en hidratos de carbono. Con respecto a los estudios de Guipúzcoa y Suecia con adolescentes de la misma edad, se observa como el consumo de proteínas es en general superior a todos los demás estudios. Con respecto al consumo de hidratos de carbono, la proporción es menor a los demás trabajos, en especial con respecto al estudio de Suecia ^[19-21].

En cuanto al nivel de condición física de los adolescentes, el 50% de los participantes estudiados un nivel de condición física baja. Estos resultados no están en concordancia con los encontrados por Ortega ^[22], en el estudio AVENA. Otras investigaciones en adolescentes mostraron porcentajes superiores a los obtenidos en nuestro estudio ^[23].

Algunos estudios han puesto de manifiesto un progresivo y alarmante deterioro en la condición física de los adolescentes respecto a lo que ocurría en décadas anteriores ^[24-26], lo cual se atribuye principalmente al incremento del sedentarismo en las sociedades industrializadas ^[25], situación que se ve reflejada en los resultados de este estudio.

Al relacionar resultados de la asociación entre patrones dietéticos y el nivel de condición física en adolescentes, con otros trabajos, no se encontró información que haya evaluado las mismas variables.

5. Conclusiones

Este estudio muestra datos antes no estudiados en una población de universitarios. De esta manera, permite profundizar en su conocimiento y constituye una información valiosa para tomar medidas efectivas de salud pública y promoción de la salud basadas en la evidencia de los resultados obtenidos, además de ayudar a prevenir posibles enfermedades en el futuro.

Se encontró un nivel muy bajo de actividad física en el 2.4% de la población. Un nivel bajo en el 50%. Un nivel medio en un 35.7%. Por último, un nivel alto en el 11.9% del total de la población. De esta manera, hay un considerable porcentaje de la población que presenta bajos niveles de actividad física, lo cual no se debe descuidar.

El 100% de los adolescentes con muy bajo nivel de condición física, obtuvieron un patrón dietético elevado en proteína, sin embargo, el 40% que tuvieron un nivel alto de condición física, resultaron con el mismo patrón, es por esto que no se encontró una relación entre el nivel de condición física y los patrones investigados en este estudio.

Se necesitan realizar más estudios con las variables incluidas en el presente.

6. Agradecimientos

Se agradece la valiosa participación de todos los profesionales que, con gran motivación, responsabilidad y capacidad técnica, realizaron la obtención de los datos que formularon los resultados que hoy se presentan.

7. Referencias

1. Lee I, Skerrett P. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33: 459-471.
2. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*. 2009; 301:2024–35.
3. Eisenmann J. Secular trends in variables associated with the metabolic syndrome of North American children and adolescents: a review and synthesis. *Am J Hum Biol*. 2003; 15:786-94.
4. Ferran A, Nards G, Valenzuela A, Nkher S, Nogu's J, Marina M. Valoración de la condición física saludable en adultos (1): antecedentes y protocolos de la batería afisal-inefc. *Educación Física Y Deportes*. 2015; 52: 54-75.
5. Ruiz J, España V, Castro J, Artero E, Ortega F, Cuenca M, Jiménez D, Chillón P, Girela M, Mora J, Gutiérrez A, Suni J, Sjöström M, Castillo M. Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutr Hosp*. 2011; 26(6):1210-1214.
6. Hu F. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol*. 2002;13(1):3-9
7. Tanner J, Whitehouse R. Standards for subcutaneous fat in British children. Percentiles for thickness of skinfolds over triceps and below scapula. *British Medical Journal*. 1962; 1: 446.
8. Rivera J, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in México: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutr*. 2002; 5(1A):113-122.
9. Sánchez V. La actividad física en el tratamiento de la obesidad infantil. Tomado de *Gaceta Urbana N3*. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spi/unidad3/gu11.pdf>
10. Castillo M. The ALPHA Health-Related Fitness Test Battery for Children and Adolescents. Test Manual. School of Medicine, University of Granada. 2009.
11. Matillas M. Nivel de Actividad Física y Sedentarismo y su relación con conductas alimentarias en adolescentes españoles [Tesis Doctoral de Ciencias de la Actividad Física y Deporte] Granada: Universidad de Granada; 2007.
12. Sakamaki R, Amamoto R, Mochida Y, Shinfuku N, Toyama K. A comparative study of food habits and body shape perception of university students in Japan and Korea *Nutr J*. 2005; 4:31-40.
13. Sakata K, Matumara Y, Yoshimura N, Tamaki J, Hashimoto T, Oguri S, Okayama A, Yanagawa H. Relationship between skipping breakfast and cardiovascular disease risk factors in the national nutrition

- survey data. *Nipón Koshu Eisei Zasshi* 2001; 48:837-41
14. Espinoza L, Rodríguez F, Gálvez J, MacMillan N. Hábitos de alimentación y actividad física. *Rev Chil Nutr.* 2011; 38:458-65.
 15. Durán S, Castillo M, Vio F. Diferencias en la calidad de vida de estudiantes universitarios de diferente año de ingreso del Campus Antumapu. *Rev Chil Nutr.* 2009; 33:200-9.
 16. Durán S, Bazaez G, Figueroa K, Berlanga MR, Encina C, Rodríguez MP. Comparación en calidad de vida y estado nutricional entre alumnos de nutrición y dietética y de otras carreras universitarias de la Universidad Santo Tomás de Chile. *Nutr Hosp.* 2012; 27:739-46.
 17. Rodríguez F, Palma X, Romo Á, Escobar D, Aragú B, Espinoza L, McMillan N, Gálvez J. Hábitos alimentarios, actividad física y nivel socioeconómico en estudiantes universitarios de Chile. *Nutr Hosp.* 2013; 28:447-55.
 18. Arroyo M, Rocandio AM, Ansotegui L, Pascual E, Salces I, Rebato E. Calidad de la dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios. *Nutr Hosp.* 2006; 21:673-9
 19. Iturbe A, Emparanza J, Perales A. Modelo dietético de los adolescentes de Guipúzcoa. *An Esp Pediatr* 1999;50:471-478.
 20. Bergström E, Hernell O, Persson LA. Dietary changes in Swedish adolescents. *Acta Paediatrica* 1993;82:472-80.
 21. Sancho L, Pérez G, Torres M, Campillo J. Estilo de vida y hábitos alimentarios de los adolescentes extremeños. *SEMERGEN* 2002;28(4):177-84
 22. Ortega F, Ruiz J, Castillo M, Moreno A, González M, Warnberg J, Gutiérrez A. Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Rev Esp Cardiol.* 2005; 58 (8): 898-909.
 23. Mota J, Flores L, Flores L, Ribeiro J, Santos M. Relationship of single measures of cardiorespiratory fitness and obesity in young schoolchildren. *Am J Hum Biol.* 2006; 18 (3): 335-341.
 24. Westerstahl M, Barnekow-Bergkvist M, Hedberg G, Jansson E. Secular trends in body dimensions and physical fitness among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. *Scand J Med Sci Sports.* 2003;13:128-37.
 25. Tomkinson GR, Olds TS, Gulbin J. Secular trends in physical performance of Australian children. Evidence from the Talent Search program. *J Sports Med Phys Fitness.* 2003;43:90-8.
 26. Tomkinson GR, Léger LA, Olds TS, Cazorla G. Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000). An analysis of 55 studies of the 20m shuttle run test in 11 countries. *Sports Med.* 2003;33:285-300.

8. Conclusiones generales

8.1. Conclusiones

Este estudio muestra datos, antes no estudiados en una población de universitarios. De esta manera, permite profundizar en su conocimiento y constituye una información valiosa para tomar medidas efectivas de salud pública y promoción de la salud basadas en la evidencia de los resultados obtenidos, además de ayudar a prevenir posibles enfermedades en el futuro.

Se encontró un nivel muy bajo de actividad física en el 2.4% de la población. Un nivel bajo en el 50%. Un nivel medio en un 35.7%. Por último, un nivel alto de 11.9% en el total de la población. De esta manera, hay un considerable porcentaje de la población que presenta bajos niveles de actividad física, lo cual no se debe descuidar.

El 100% de los adolescentes con muy bajo nivel de condición física, obtuvieron un patrón dietético elevado en proteína, sin embargo, el 40% que tuvieron un nivel alto de condición física, resultaron con el mismo patrón, es por esto que no se encontró una relación entre el nivel de condición física y los patrones investigados en este estudio.

Se necesitan realizar más estudios con las variables incluidas en el presente.

8.2 Limitaciones

No se mostró respuesta favorable hacia la investigación por parte de los estudiantes, por lo que el tamaño de la muestra fue muy pequeña, además de que aquellos que aceptaron formar parte del estudio, mostraban poco interés hacia las pruebas y el llenado de los cuestionarios.

La forma de llenado de los registros de alimentos de 24 horas no fue la adecuada, ya que los adolescentes desconocían los tamaños de las raciones y las especificaciones hacia aquellos platillos que consumían, a pesar de que existía un material dentro de los cuestionarios, que les permitía generar una similitud del tamaño de las porciones.

Es necesario tomar en consideración otras variables que influyen en el nivel de condición física, tales como, tiempo de sueño, nivel de hidratación, ayuno previo a desarrollo de las actividades, tabaquismo, etc.

8.3. Recomendaciones

Se debe de buscar algún estímulo de tipo académico u otro, que genere una respuesta positiva de los alumnos hacia futuras investigaciones.

Un licenciado en nutrición debe de acudir durante 3 días consecutivos con los participantes para realizar el correcto llenado del registro de alimentos de 24 horas.

Es necesario tomar en cuenta las posibles variables intervinientes, que modifiquen o alteren el nivel de condición física de los participantes y así evitar sesgos en la información.

9. Referencias bibliográficas:

1. Trápaga D, Torres Y. La alimentación de los mexicanos en la alborada del tercer milenio. Facultad de Economía e Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM; Plaza y Janes, México. 2000.
2. Office of Disease Prevention and Health Promotion. Part D. Chapter 2: Dietary Patterns, Foods and Nutrients, and Health Outcomes. Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee
3. Iglesias J. Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatr Integral* 2013; 17 (2): 88-93
4. Williams M. Nutrición para la salud, condición física y deporte. 7ª ed. Distrito Federal: McGraw-Hill Interamericana; 2006.
5. Organización Mundial de la Salud. Relaciones entre los programas de salud y el desarrollo social y económico. Ginebra: OMS; 1968.
6. Hernández N, Carballo C. Acerca del concepto de deporte: alcance de su (s) significado (s). *Educación Física y Ciencia*. 2003; 6: 87-102
7. Cirujano M. Capacidades Físicas Básicas. Madrid: Visión Libros; 2010.
8. Sebastiani E, González C. Cualidades físicas. Zaragoza: INDE Publicaciones; 2000.
9. Jiménez A. Pruebas (tests) de valoración de la condición física. [Página principal en Internet], España: [actualizada en febrero de 2012; acceso 19 de noviembre de 2015]. https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2012/406/40658/1/Documento17.pdf
10. Wang Z, Heshka S, Pierson R, Heymsfield S. m *J Clin Nutr*. 1995 Mar;61(3):457-65. Systematic organization of body-composition methodology: an overview with emphasis on component-based methods. *Am J Clin Nutr* 1995; 61: 457-65.
11. Wang Z, Pierson R, Heymsfield S. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 19-28.
12. Alvero J, Diego A, Fernández V, García J. Métodos de evaluación de la composición corporal: tendencias actuales (II). 2005; 22:45-49
13. Lukaski H. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr* 1987; 46:537-56.
14. Ferragut C, Cortadellas J, Navarro J, Arteaga R, Calbet JAL. ¿Por qué saltan más los jugadores de voleibol? *Archivos de Medicina del Deporte* 2002; 92:449-58.
15. Alvero J, Diego A, Fernández V, García J. Métodos de evaluación de la composición corporal: tendencias actuales (III). 2005; 22:121-127.
16. Lizardo A, Díaz A. Sobrepeso y obesidad infantil. *Rev Med Hondur* 2011; 79:208-13.
17. Aguilar M, González E, García C, García P, Álvarez J, Padilla C, Mur N. Estudio comparativo de la eficacia del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal como métodos para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en población pediátrica. *Nutr Hosp* 2012; 27: 185-91.

18. Fariñas L, Vásquez V, Martínez A, Carmenate M, Marrodán M. Evaluación del estado nutricional de escolares cubanos y españoles: índice de masa corporal frente a porcentaje grasa. *Nutr Clin Diet Hosp* 2012; 32:58-64.
19. Ramírez E, Valencia M, Bourges H, Espinosa T, Moya S, Salazar G, Alemán H. Body composition prediction equations based on deuterium oxide dilution method in Mexican children: a national study. *Eur J Clin Nutr* 2012; 66:1099- 103.
20. Neovius M, Linne Y, Barkeling B, O’Rossner S. Sensitivity and specificity of classification for fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr* 2004; 80:597-603.
21. Dietz W, Robinson T. Use of body mass index (BMI) as measure of overweight in children and adolescents. *J Pediatr* 1998;132:191-6
22. Batista G, Horta N, Freire Z, Souza G, Machado L. Índice de masa corporal presenta buena correlación con el perfil proateroesclerótico en niños y adolescentes. *Arq Bras Cardiol* 2009; 93:256-61
23. Arroyo E, Hernández R, Herrera H, Pérez A. Asociación del área grasa y muscular con el índice de masa corporal en niños de dos escuelas rurales, Municipio Hatillo, Edo. Miranda, Venezuela. *Interciencia* 2008; 33:146-51.
24. Casanueva E, Pérez A, Kaufer M. *Nutriología médica*. 3ª ed. Distrito Federal: Editorial Médica Panamericana; 2008. Pp. 120-139.
25. Steptoe A, Butler N. Sports participation and emotional wellbeing in adolescents. *Lancet* 1996, 347:1789-1792.
26. Sibley BA, Etnier JL. The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science* 2003, 15:243-256.
27. Aznar S, Webster T. *Actividad Física y Salud en la Infancia y la Adolescencia*. Guía para todas las personas que participan en su educación. España: Grafo, S.A; 2006.
28. Warburton D, Nicol C, Bredin S. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ* 2006, 174:801-809.
29. Lee I, Skerrett P. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33: 459-471.
30. Casajús J, Aleiva M, Ferrando J, Moreno L, Aragonés M, Ara I. Relación entre la condición física cardiovascular y la distribución de grasa en niños y adolescentes. *Apunts. Medicina De L’esport*. 2006; 149: 7-14.
31. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*. 2009; 301:2024–35.
32. Ruiz J, Sui X, Lobelo F, Morrow J, Jackson A, Sjöström M. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. *BMJ*. 2008; 337:439.
33. Ortega F, Ruiz J, Castillo M, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)*. 2008; 32:1–11.
34. Ruiz J, Castro J, Artero E, Ortega F, Sjöström M, Suni J. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2009; 43:909–23.

35. Eisenmann J. Secular trends in variables associated with the metabolic syndrome of North American children and adolescents: a review and synthesis. *Am J Hum Biol.* 2003; 15:786-94.
36. Wei M, Kampert J, Barlow C, Nichaman M, Gibbons L, Paffenbarger R. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA.* 1999; 282:1547-53.
37. Tomkinson G, Olds T. Secular changes in pediatric aerobic fitness test performance: the global picture. *Med Sport Sci.* 2007; 50:46–66
38. Hamilton M, Hamilton D, Zderic T. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes.* 2007; 56:2655-67.
39. Pate R, O'Neill J, Lobelo F. The evolving definition of “sedentary”. *Exerc Sport Sci Rev.* 2008; 36:173-8.
40. Ferran A, Nards G, Valenzuela A, Nkher S, Nogu's J, Marina M. Valoración de la condición física saludable en adultos (1): antecedentes y protocolos de la batería afisal-inefc. *Educación Física Y Deportes.* 2015; 52: 54-75.
41. Ruiz J, España V, Castro J, Artero E, Ortega F, Cuenca M, Jiménez D, Chillón P, Girela M, Mora J, Gutiérrez A, Suni J, Sjöström M, Castillo M. Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutr Hosp.* 2011; 26(6):1210-1214.
42. España V, Artero E, Jiménez D, Cuenca M, Ortega F, Castro-Pinero J, Sjöstrom M, Castillo M, Ruiz J. Assessing health-related fitness tests in the school setting: reliability, feasibility and safety; the ALPHA Study. *Int J Sports Med.* 2010; 31 (7): 490-497
43. Tanner J, Whitehouse R. Standards for subcutaneous fat in British children. Percentiles for thickness of skinfolds over triceps and below scapula. *British Medical Journal.* 1962; 1: 446.
44. Hu F. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol.* 2002;13(1):3-9
45. Newby P, Muller D. Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(6):1417-25.
46. Jacques P, Tucker K. Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? *Am J Clin Nutr.* 2001; 73(1):1-2
47. Romero A, Denova E, Rivera B, Castañón S, Gallegos K, Halley E, Borges G, Flores M, Salmerón J. Association between Dietary Patterns and Insulin Resistance in Mexican Children and Adolescents. *Ann Nutr Metab.* 2012; 61:142-150
48. Cuenca M, Jiménez D, España V, Artero E, Castro J, Ortega F, Ruiz J, Castillo M. Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: propuesta de addendum al informe de salud escolar. *Revista de Investigación en Educación.* 2011; 9 (2): 35-50
49. Randall E, Marshall J, Graham S, Brasure J. Patterns in food use and their associations with nutrient intakes. *Am J Clin Nutr.* 1990; 52:739-745

50. Nicklas T, Webber L, Thompson B, Berenson G. A multivariate model for assessing eating patterns and their relationship to cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr.* 1989; 49:1320-1327
51. Hu F, Rimm E, Smith S. Reproducibility and validity of dietary patterns assessed by a food frequency questionnaire. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69:243-249.
52. Hu F, Rimm E, Stampfer M. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72:912-92
53. Barker M, McClean S, Stain J, Thompson K. Dietary behavior and health in Northern Ireland: an exploration of biochemical and haematological associations. *J Epidemiol Commun Health.* 1992; 46:151-156.
54. Gex M, Raymond L, Jeanneret O. Multivariate analysis of dietary patterns in 939 Swiss adults: sociodemographic parameters and alcohol consumption profiles. *Int J Epidemiol.* 1988; 17:548-555.
55. Schwerin H, Stanton J, Riley A. Food eating patterns and health: a reexamination of the Ten-State and HANES I Survey. *Am J Clin Nutr.* 1981; 34:568-580.
56. Schwerin H, Stanton J, Smith J. Food, eating habits, and health: a further examination of the relationship between food eating patterns and nutritional health. *Am J Clin Nutr.* 1982; 35:1319-1325
57. Millen B, Quatromoni P, Gagnon D. Dietary patterns of men and women suggest targets for health promotion: the Framingham Nutrition Studies. *Am J Health Prom.* 1996; 11:42-53
58. Millen B, Quatromoni P, Copenhafer D. Validation of a dietary pattern approach for evaluating nutritional risk: the Framingham Nutrition Studies. *J Am Diet Assoc.* 2001; 101:187-194.
59. Pryer J, Nichols R, Elliott P. Dietary patterns among a national random sample of British adults. *J Epidemiol Commun Health.* 2001; 55:29-37.
60. Tucker K, Dallal G, Rush D. Dietary patterns of elderly Boston-area residents defined by cluster analysis. *J Am Diet Assoc.* 1992; 92:1487-1491.
61. Wirfalt A, Jeffery R. Using cluster analysis to examine dietary patterns: nutrient intakes, gender, and weight status differ across food pattern clusters. *J Am Diet Assoc.* 1997; 97:272-279.
62. Akin J, Guilkey D, Popkin B, Fanelli M. Cluster analysis of food consumption patterns of older Americans. *J Am Diet Assoc.* 1986; 86:616-624.
63. Huijbregts P, Fesjens E, Kromhout D. Dietary patterns and cardiovascular risk factors in elderly men: the Zutphen Elderly Study. *Int J Epidemiol.* 1995; 24:313-320.
64. SENECA investigators. Food patterns of elderly Europeans. *Eur J Clin Nutr.* 1996; 50 (Suppl.): 86-100.
65. Kant A. Indexes of overall diet quality: a review. *J Am Diet Assoc.* 1996; 96:785-791.
66. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Diario Oficial de la Federación de 22/01/2013

67. Haines P, Siega A, Popkin B. The diet quality index revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc.* 1999; 99:697-704.
68. Kant A, Schatzkin A, Ziegler R. Dietary diversity and subsequent causespecific mortality in the NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *J Am Coll Nutr.* 1995; 14:233-238
69. Kant A, Schatzkin A, Graubard B, Schairer C. A prospective study of diet quality and mortality in women. *JAMA.* 2000; 283:2109-2115.
70. Trichopoulos D, Lagiou P. Dietary patterns and mortality. *Br J Nutr* 2001; 85:133-134
71. Fung T, Willett W, Stampfer M. Dietary patterns and risk of coronary heart disease in women. *Arch Intern Med.* 2001; 161:1857-1862
72. Lozada A, Flores M, Rodríguez S, Barquera S. Patrones dietarios en adolescentes mexicanas. Una comparación de dos métodos. *Encuesta Nacional de Nutrición, 1999. Salud pública Méx.* 2007; 49 (4): 263-273.
73. Hernández P, Flores A, Rocha A, Félix F, Salazar D, Urzúa P, Torres Y, Mendoza G, Ramírez M, Fajardo N, Díaz M, Ponce J, Díaz C, De la Cerda L, Ruiz A, Salazar M, Cabrera C, Nava A, González L, Gámez J. Composición corporal en mujeres derechohabientes del IMSS que acuden al Servicio de Densitometría. *Residente.* 2012; 7 (1): 33-51
74. Alvero J, Fernández C, Barrera J, Álvarez E, Carrillo de Albornoz M, Martín C, Reina A. Composición corporal en niños y adolescentes. *Archivos de medicina del deporte* 2009; 26: 228-237
75. Oliveira E, Vitalle M, Amancio O. Estado nutricional no estirão pubertário. *Brasil Pednews.* 2002; 3 (3): 35-50
76. Siervogel R, Demerath E, Schubert C, Remsberg K, Chumlea W, Sun S. Puberty and body composition. *Horm Res.* 2003; 60 (1): 36-45
77. Durnin J, Rahaman M. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *Br J Nutr.* 1967; 21:981-988.
78. Owen G. Measurement, recording and assessment of skinfold and adolescent: report of a small meeting. *Am J Clin Nutr.* 1982; 35:629-638.
79. Ortiz L. Evaluación nutricional de adolescentes 3. Composición corporal. *Rev Med IMSS.* 2002; 40 (3): 223-232
80. Frisancho A. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr.* 1981; 34:2540-2545.
81. Must A, Dallal G, Dietz W. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr.* 1991; 53:839-846.
82. Shamah L, Amaya A, Cuevas L. "Desnutrición y obesidad: doble carga en México", *Revista Digital Universitaria*, 1 de mayo de 2015, Vol. 16, Núm. 5. Disponible en: <<http://www.revista.unam.mx/vol.16/num5/art34/index.html>> ISSN: 1607-6079.
83. Gutiérrez J, Rivera J, Shamah T, Villalpando S, Franco A, Cuevas L, Romero M, Hernández M. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales.* Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.

84. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Recuperado en Agosto de 2015, de Nota descriptiva N°311. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>.
85. Rivera J, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in México: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutr.* 2002; 5(1A):113-122.
86. Sánchez V. La actividad física en el tratamiento de la obesidad infantil. Tomado de Gaceta Urbana N3. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spi/unidad3/gu11.pdf>
87. Matthys C, De Henauw S, Devos C, De Backer G. Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattern of Flemish adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57(2):366-375.
88. Torres G, Molero D, Lara A, Latorre P, Cachón J, Zagalaz L. Influencia del entorno donde se habita (rural vs urbano) sobre la condición física de estudiantes de educación primaria. *Apunts Med Esport.* 2014; 49 (184): 105-111

10. Anexos

Anexo 1. Carta de consentimiento informado para participar en estudio de investigación.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
CUERPO ACADÉMICO “NUTRICIÓN Y SALUD”
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Factores asociados al sobrepeso y obesidad de alumnos de escuelas preparatorias de la UAEMéx ubicadas en Toluca, México.

SEDE DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO:

Plantel "Nezahualcóyotl"

Esta hoja de consentimiento puede contener palabras que usted no entienda. Por favor pregunte al investigador encargado o a cualquier personal del estudio para que le explique cualquier palabra o información que usted no entienda claramente. Usted puede llevarse a su casa una copia de este consentimiento para pensar sobre este estudio o para discutir con su familia o amigos antes de tomar tu decisión.

A usted se le está invitando para que su hijo(a) participe en este estudio de investigación médica; antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los apartados involucrados para esta investigación. Por favor lea este consentimiento cuidadosamente.

Este proceso se conoce como consentimiento informado, permitiéndole a usted libremente elegir la participación de su hijo(a). Se le invita a sentirse con absoluta libertad para preguntar cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas, para asegurarse que entienda los procedimientos del estudio, incluyendo riesgos y beneficios. Una vez que haya comprendido el estudio y en caso de que decida que su hijo(a) participe; entonces se le pedirá que firme este formato de consentimiento, del cual se le entregará una copia firmada y fechada.

OBJETO DE ESTUDIO

La participación de su hijo en este estudio de investigación tiene como objetivo analizar los factores psicológicos, nutricionales y de la condición física asociados al sobrepeso y la obesidad de alumnos de escuelas preparatorias de la UAEMéx ubicadas en Toluca, México.

Su hijo o hija tendrá la libertad de elegir si desea participar, o no en dicha investigación aceptando y firmando su asentimiento sobre su participación voluntaria.

Esta investigación constará de las siguientes intervenciones:

1. Se aplicarán 3 cuestionarios de psicología: Inventario IDARE y BECK así como prueba EDI-3. Estos cuestionarios están enfocados a conocer factores psicológicos como ansiedad, depresión, trastornos alimenticios e imagen corporal.
2. Se aplicará un recordatorio de alimentos de 3 días para el área de nutrición con el objetivo de conocer los hábitos de dieta.

3. Medición del peso y de la estatura para determinar el índice de masa corporal (IMC) para conocer si su hijo tiene un peso bajo, normal, sobrepeso u obesidad.
4. Medición de pliegues de la piel donde se utilizará lycra (hombres) y lycra y top (en mujeres). Esta fase constará en realizar un marcaje de zonas específicas del cuerpo: hombro, espalda, cadera, abdomen y muslo mediante una cinta antropométrica (parecida a una cinta métrica) y un lápiz borrable. Posteriormente se realizará la medición sobre estas zonas marcadas, mediante un instrumento de medición llamado plicómetro. El alumno percibirá una ligera presión ejercida por el plicómetro durante algunos segundos. Así mismo se medirá con esa misma cinta antropométrica la cintura y la cadera. El objetivo de estas mediciones es conocer el porcentaje de grasa corporal que tiene su hijo.
5. Pruebas de condición motriz y física respectivamente donde se necesitara ropa cómoda (tenis, pants, short y playera). Estas pruebas constarán en evaluación de la flexibilidad, fuerza, potencia, resistencia, equilibrio y resistencia cardiorrespiratoria, velocidad, potencia, agilidad, y tiempo de reacción mediante pruebas específicas; para conocer la condición física que tiene su hijo.

Dentro de los posibles riesgos que puede presentar su participación, si no se presenta con ropa adecuada o no sigue las instrucciones del evaluador, son lesiones musculares como esguinces o desgarres; aunque este riesgo es mínimo si se sigue las instrucciones adecuadas. Todos estos procedimientos serán realizados por personal capacitado.

ACLARACIÓN

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para quien no decida participar en la investigación.
- En caso de que decida participar en la investigación debe saber que si desea retirarse podrá hacerlo en el momento que lo desee.
- No recibirá pago por participación.
- Para la investigación no tendrá que hacer gasto alguno que se involucre al estudio mencionado.
- La información obtenida será mantenida con estricta confidencialidad, bajo la ley federal de protección de datos personales.
- También, de ser necesario, la participación de su hijo en este estudio puede ser detenida en cualquier momento por el investigador del estudio sin su consentimiento; además de que debe cumplir el reglamento de la investigación.

Yo (Nombre) _____ . He leído la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me han contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Previo al análisis de este documento y consintiendo voluntariamente para que mi hijo(a) (Nombre) _____ participe en esta investigación.

Nombre y Firma de quien autoriza

Toluca, Estado de México a, Día ____ Mes ____ Año ____



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS EN
CIENCIAS DE LA SALUD
CUERPO ACADÉMICO “NUTRICIÓN Y SALUD”

Anexo 2 CARTA DE ASENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Factores asociados al sobrepeso y obesidad de alumnos de escuelas preparatorias de la UAEMéx ubicadas en Toluca, México.

SEDE DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO:

Plantel "Nezahualcóyotl"

Esta hoja de consentimiento puede contener palabras que usted no entienda. Por favor pregunte al investigador encargado o a cualquier personal del estudio para que le explique cualquier palabra o información que usted no entienda claramente. Usted puede llevarse a su casa una copia de este consentimiento para pensar sobre este estudio o para discutir con su familia o amigos antes de tomar tu decisión.

Por medio de esta carta de asentimiento, se le informa e invita a tomar parte de este estudio de investigación. Puede elegir participar o no, hemos tomado la opinión de sus padres o tutores, los cuales están informados que también pedimos su autorización como alumno de este plantel.

Si usted va a participar en la investigación, sus padres o tutores también tienen que aceptarlo; pero si no desea tomar parte en la investigación no tiene por qué hacerlo; aun cuando sus padres lo hayan aceptado.

La decisión sobre su participación no será inmediata, puesto que se le invita a discutirlo y analizarlo, se le pide que pregunte ante cualquier duda o aclaración que considere necesaria.

El objetivo de esta investigación es analizar los factores psicológicos, nutricionales y de la condición física asociados al sobrepeso y la obesidad de alumnos de escuelas preparatorias de la UAEMéx ubicadas en Toluca, México.

Debe saber que antes o durante la investigación usted podrá descontinuar la investigación si usted lo desea, no importando el momento.

PROCEDIMIENTO

1. Se aplicarán 3 cuestionarios de psicología: Inventario IDARE y BECK así como prueba EDI-3. Estos cuestionarios están enfocados a conocer factores psicológicos.

2. Se aplicará un recordatorio de alimentos de 3 días para el área de nutrición con el objetivo de conocer los hábitos de dieta.
3. Medición del peso y de la estatura para determinar el índice de masa corporal (IMC).
4. Medición de pliegues de la piel donde se utilizará lycra (hombres) y lycra y top (en mujeres). Esta fase constará en realizar un marcaje de zonas específicas del cuerpo: hombro, espalda, cadera, abdomen y muslo mediante una cinta antropométrica (parecida a una cinta métrica) y un lápiz borrable. Posteriormente se realizará la medición sobre estas zonas marcadas, mediante un instrumento de medición llamado plicómetro. El alumno percibirá una ligera presión ejercida por el plicómetro durante algunos segundos. Así mismo se medirá con esa misma cinta antropométrica la cintura y la cadera. El objetivo de estas mediciones es conocer el porcentaje de grasa corporal.
5. Pruebas de condición motriz y física respectivamente donde se necesitará ropa cómoda (tenis, pants, short y playera). Estas pruebas constarán en evaluación de la flexibilidad, fuerza, potencia, resistencia, equilibrio y resistencia cardiorrespiratoria, velocidad, potencia, agilidad, y tiempo de reacción mediante pruebas específicas; para conocer la condición física.

Dentro de los posibles riesgos que puede presentar su participación, si no se presenta con ropa adecuada o no sigue las instrucciones del evaluador, son lesiones musculares como esguinces o desgarres; aunque este riesgo es mínimo si se siguen las instrucciones adecuadas. Todos estos procedimientos serán realizados por personal capacitado.

Entiendo que la investigación consiste en mediciones corporales como talla, peso, pliegues cutáneos, cantidad de grasa corporal, cantidad de musculo corporal, condición física, etc. Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera, he leído esta información y la entiendo, han respondido a mis preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo, entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Es de mi conocimiento que mi participación puede ser detenida en cualquier momento por el investigador del estudio sin mi consentimiento; además de que debo de cumplir el reglamento de la investigación

Yo (Nombre) _____, alumno de la Escuela Preparatoria _____, Semestre _____ Grupo: _____ y número de cuenta _____, declaro, libre y voluntariamente que acepto participar en la investigación siendo los (días) _____ del mes de _____ del año _____, y confirmo que he dado mi asentimiento libremente.

FIRMA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS EN
CIENCIAS DE LA SALUD
CUERPO ACADÉMICO “NUTRICIÓN Y SALUD”

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Factores asociados al sobrepeso y obesidad de alumnos de escuelas preparatorias de la UAEMéx ubicadas en Toluca, México.

REGLAMENTO DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1. Los alumnos que estén dentro de la investigación tendrán respeto hacia los demás participantes, razón por la cual no deberán hacer comentarios con el objeto de burla o juego con sus compañeros.
2. Los participantes al acudir a los procedimientos de medición; deberán de presentarse con ropa indicada (pants, tenis, short de lycra y / o top respectivamente) necesarios para las mediciones, previamente solicitadas.
3. Habrá horarios indicados para la realización de las pruebas de dicha investigación; los cuales serán informados a los participantes previamente.
4. Los estudiantes están obligados a guardar el mayor respeto, basado en la mutua tolerancia, la cortesía y el espíritu de colaboración mientras se llevan a cabo las pruebas pertinentes. De no ser así se les impedirá continuar con las actividades que se estén llevando a cabo. En caso de reincidencia se excluirá del proyecto y no podrá continuar con el curso de la investigación.
5. Se considera como una falta grave la mala actitud de un alumno hacia sus compañeros y como sumamente grave cualquier forma de agresión verbal o física de un estudiante hacia uno o varios de sus compañeros o aplicadores de las pruebas. En caso de presentarse alguna circunstancia de esta índole se le excluirá del proyecto y no podrá continuar con el curso de la investigación.
6. No podrán ingresar personas ajenas a la investigación mientras se realizan las pruebas.
7. Se establecerá lugar y momento donde se llevaran a cabo las mediciones previamente planeadas e informadas a los participantes.
8. Se pide de la manera más atenta respetar las diferencias entre los individuos y grupos.
9. No podrá participar aquella persona bajo influencia de alcohol o drogas durante la aplicación de la metodología de la investigación. La cual será consignada a las autoridades correspondientes del plantel.
10. No se podrán consumir bebidas o alimentos mientras se llevan a cabo actividades de dicho proyecto.

Anexo 3. Registro de 24 horas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
CUERPO ACADÉMICO "NUTRICIÓN Y SALUD"
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "Factores asociados al sobrepeso y obesidad de
alumnos de escuelas preparatorias de la UAEMéx ubicadas en Toluca,
México.

SEDE DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO:

Plantel "Nezahualcóyotl"

Nombre: _____ Edad: _____ Fecha: _____

Semestre: _____ No. de Cuenta: _____ Celular: _____ Correo electrónico: _____

Género: _____ Fuma: _____ No. de cigarros al día: _____

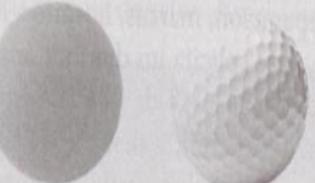
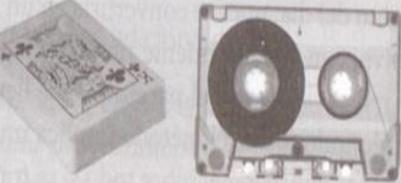
RECORDATORIO DE DIETA:

DÍA 1 (ENTRE SEMANA) DESAYUNO: HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	(Cantidad, preparación, ingredientes, etc.)
ALMUERZO O COLACIÓN: HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	
COMIDA HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	
COLACIÓN VESPERTINA HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	
CENA O MERIENDA HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	
OBSERVACIONES	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

DÍA 2 (ENTRE SEMANA) DESAYUNO: HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	
DIA 2 ALMUERZO O COLACIÓN: HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	
COMIDA HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	
COLACIÓN VESPERTINA HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	
CENA O MERIENDA HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____	
OBSERVACIONES	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

<p>DÍA 3 (FIN DE SEMANA) DESAYUNO: HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____</p>	
<p>ALMUERZO O COLACIÓN: HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____</p>	
<p>COMIDA HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____</p>	
<p>COLACIÓN VESPERTINA HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____</p>	
<p>CENA O MERIENDA HORA: _____ LUGAR: _____ ACOMPAÑADO: _____ SOLO: _____</p>	
<p>OBSERVACIONES</p>	<hr/>

Ver ejemplos de tamaño de raciones.

Alimento y cantidad	Referencia	Imagen
<p>½ taza de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verduras - Arroz, pasta o similar - Fruta picada 	1 puño de niño	
<p>1 taza de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verduras - Arroz, pasta o similar - Fruta picada 	1 puño de adulto o 1 pelota de béisbol o de tenis	
90 g de bistec, pechuga aplanada o filete de pescado	1 palma de mano de mujer	
120 g de bistec, pechuga aplanada o filete de pescado	1 palma de mano de hombre	
<p>1 cucharada de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mayonesa, crema, - mantequilla, mermelada o similares 	1 pulgar de adulto	
<p>2 cucharadas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mayonesa, crema, - mantequilla, mermelada o similares 	1 pelota de pingpong o de golf	
30 g de jamón	1 disco compacto	
90 g de carne, pollo o pescado	1 paquete de naipes o 1 casete	

Anexo 4. Hoja de registro de datos.



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
FACTORES ASOCIADOS AL SOBREPESO Y OBESIDAD DE ALUMNOS DE ESCUELAS PREPARATORIAS DE LA UAEMéx UBICADAS EN TOLUCA MÉXICO

HOJA DE REGISTRO DE DATOS

Nombre (s) _____ Apellido Paterno _____ Apellido Materno _____

ANTROPOMETRÍA **Composición Corporal** **1**

Fecha de Nacimiento: Edad: Estatura (cm): Peso (kg): IMC:

Día Mes Año Años

Fecha de Evaluación: Perímetros de: cintura (cm) cadera (cm) ICC:

Día Mes Año

Sexo	Baterías			Pliegues	Primera	Segunda	Tercera	Media	Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> Hombre
	M	H	A-I						
1	<input type="checkbox"/>	Evaluador							
2	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>	Anotador							
4	<input type="checkbox"/>								
5	<input type="checkbox"/>	Notas							
6	<input type="checkbox"/>								
7	<input type="checkbox"/>								
8	<input type="checkbox"/>								

APTITUD MÚSCULO ESQUELÉTICA **Flexibilidad** **2**

Sexo	Baterías			Prueba	Primera	Segunda	Máxima
M	H	A-I	E-F				
1	<input type="checkbox"/>						

APTITUD MÚSCULO ESQUELÉTICA **Fuerza y Resistencia Muscular** **3**

Sexo	Baterías			Prueba	Primera	Segunda	Máxima		
M	H	A-I	E-F					A-F	
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Altura Final			Máximo	
					Primera	Segunda	Tercera		
					Desplazamiento horizontal (cm)				
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mano			Σ ambas manos	
					Derecha	Primera	Segunda		
					Derecha	Primera	Segunda	Máxima	
					Izquierda	Primera	Segunda	Máxima	
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Número de encorvadas	Ensayo		Prueba	
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Número de encorvadas	Claudica por:		1. Abdominales	4. Pectorales
								3. Lumbares	6. Otra:
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Suspensión con flexión de brazos en barra (segundos)	Tiempo			Solo se realiza un intento

APTITUD MOTRIZ Equilibrio **4**

	Sexo	Baterías	Prueba	Intentos	
1	M H	A-I E-F A-F	Equilibrio estático monopodal sin visión en un minuto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No se anotan caídas
2	M H	A-I E-F A-F	Equilibrio estático monopodal (flamenco) en un minuto	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	No se anotan caídas

APTITUD MOTRIZ Velocidad **5**

	Sexo	Baterías	Prueba	Primera	Segunda	Mejor
1	M H	A-I E-F A-F	Velocidad 10 x 5 m (segundos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :
2	M H	A-I E-F A-F	Velocidad 4 x 10 m (segundos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :
3	M H	A-I E-F A-F	Golpeo de placas mano (segundos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :

APTITUD AEROBICA Capacidad Aeróbica Máxima **6**

	Sexo	Baterías	Prueba	Min.	Seg.	Segundos
1	M H	A-I E-F A-F	Prueba de caminata 2 km (Rockport)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
				Frecuencia cardíaca (pulsaciones/min)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
				VO ₂ máx (mL / kg * min)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> :

	Sexo	Baterías	Prueba
1	M H	A-I E-F A-F	Test de 20 m (Course-Navette)

NIVEL	PALIERS				TOTAL		
	POR NIVEL						
0.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	4		
1.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3		7		
1.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	11		
2.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	15		
2.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	19		
3.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	23		
3.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	27		
4.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	31		
4.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	36	
5.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	40		
5.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	45	
6.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	49		
6.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	54	
7.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	59	
7.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	64	
8.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	69	
8.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	74	
9.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	79	
9.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	84	
10.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	90

NIVEL	PALIERS (continuación)						TOTAL		
	POR NIVEL								
10.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	96		
11.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5		101		
11.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	107		
12.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	113		
12.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	119		
13.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	125		
13.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	131		
14.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	138	
14.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	145	
15.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	151		
15.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	158	
16.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	164		
16.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	171	
17.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	178	
17.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	185	
18.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	192	
18.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	199	
19.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	207
19.5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	215
20.0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	222	