



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento de Atención a la Salud

Licenciatura de Nutrición Humana

Informe de Conclusión de Servicio Social

Estado nutricional y composición corporal en deportistas adolescentes de natación

Presenta

Gómez Contreras Alma Eréndira 2193022876

Asesora Interna

Dra. Norma Ramos Ibáñez

No. Económico 24405

Asesor Externo

Lic. Mario Alberto Delgadillo Ballesteros

Cédula Profesional 11883848

Período de Servicio Social:

1 de septiembre de 2025 a 2 de marzo de 2026

ÍNDICE

I.	Lugar de realización,nombre del proyecto y período de realización	3
II.	Introducción	3
III.	Objetivos generales y específicos	4
IV.	Marco teórico	4
V.	Metodología	8
VI.	Actividades realizadas	12
VII.	Objetivos y metas alcanzadas del servicio social	13
VIII.	Resultados	13
IX.	Discusión	15
X.	Conclusiones	18
XI.	Recomendaciones	18
XII.	Referencias	19
XIII.	Anexos	25

I. Lugar de realización, nombre del proyecto y período de realización

Lugar de realización: Instituto del Deporte de la Ciudad de México

Proyecto: Estado nutricional y composición corporal en deportistas adolescentes de natación

Período de realización: 1 de septiembre de 2025 a 2 de marzo de 2026

II. Introducción

El rendimiento deportivo está condicionado por el desarrollo de las capacidades físicas condicionales y coordinativas, potencias fisiológicas, estado de nutrición y salud del atleta. Además, de otros rasgos propios del deportista como la edad, sexo, peso, altura y nivel de entrenamiento.¹

El estado nutricional es muy relevante, si el deportista presenta una inadecuada nutrición puede constituir una gran limitante para desempeñar su rendimiento, tanto en el entrenamiento como en competencia; aún más, en deportes de gran exigencia corporal como lo es la natación.

Este deporte que es considerado como uno de lo más completos y practicados en el mundo a nivel individual.²

Para niñas(os) y adolescentes es una actividad excelente para su desarrollo, esto debido a la resistencia que presenta el agua y debe ser vencida por movimientos de brazos y piernas, los cuales coordinados junto con el tronco y la cabeza fomentan el movimiento de muchos grupos musculares, pero sin crear grandes tensiones en huesos y articulaciones.³

Sin embargo, es importante que tenga un adecuado estado de nutrición para que contribuya en su práctica. Asimismo, la composición corporal es otro punto de gran relevancia para la ejecución de este deporte. Niveles adecuados de masa muscular no solo favorecen la fuerza, sino que además su adecuada funcionalidad influye en el metabolismo energético, mientras que un óptimo porcentaje de grasa permite mayor eficiencia del movimiento, además de asegurar reservas energéticas.⁴

Es por ello, el interés de conocer el estado de nutrición y composición corporal en nadadores adolescentes, que representan a la Ciudad de México.

III. Objetivos generales y específicos

Objetivo General

- Analizar el estado nutricional y composición corporal en adolescentes que practican natación en la Ciudad de México

Objetivos Específicos

- Conocer el estado de nutrición en el que se encuentran las y los deportistas.
- Identificar el porcentaje de músculo que presentan las/los nadadores.
- Identificar el porcentaje de grasa que tienen las/los nadadores.

IV. Marco teórico

Características generales de la adolescencia

La Organización Mundial de la Salud define a la adolescencia como una etapa de crecimiento y desarrollo humano acelerado, que comprende desde los 10 hasta los 19 años, en la que pasan por cambios físicos, cognoscitivos y psicosociales, los cuales inciden en sus sentimientos y decisiones.⁵ También, es una etapa necesaria e importante, con mucho valor y riqueza en sí misma, que brinda infinitas posibilidades para el aprendizaje y el desarrollo de fortalezas.⁶

La adolescencia está condicionada por el paso previo de la pubertad, la cual se diferencia por una maduración sexual del niño o niña, esta se puede presentar entre los 10 y 14 años de edad y marca el paso de la niñez a la adolescencia.^{7,8}

Aunque los cambios biológicos por los cuales pasan son los mismos para todos los adolescentes, lo que suele diferenciarlos es la duración y características de cada uno, que se ven determinados por la cultura o contexto socioeconómico que los rodea.³ Por lo que, la UNICEF clasifica en tres estadios a la adolescencia ⁶:

- Adolescencia temprana. Entre los 10 y 13 años, caracterizada por los cambios físicos como una aceleración en su crecimiento, agravamiento de la voz, aparición de vello púbico y por ende se empiezan alejar de sus padres y acercarse a sus amigos que también están traspasando por lo mismo.
- Adolescencia media. Entre los 14 y 16 años, comienzan los cambios a nivel psicológico, se da una construcción de identidad, en la que cambian su forma

de percibirse y percibir a los demás. La necesidad de la compañía de los amigos e independencia de los padres es mayor, por lo que, en esta fase pueden verse envueltos en situaciones de riesgo.

- Adolescencia tardía. A partir de los 17 hasta los 21 años, en esta ya están culminando su desarrollo físico y sexual, tienen una mayor maduración psicológica, de manera que, presentan una mayor preocupación por su futuro y en quienes se quieren convertir, en consecuencia, sus grupos sociales se empiezan a reducir dependiendo de sus ideales.

Existen diversos determinantes sociales que afectan la salud de las/los adolescentes, por lo que a esta población se le considera como vulnerable, es por esto mismo que radica la importancia de fomentar un estilo de vida adecuado para su desarrollo, factores como una buena alimentación, y la actividad física van a presentar importantes beneficios sobre su salud, ya que al encontrarse en edades donde se experimentan grandes cambios físicos como aumento de estatura, masa ósea y masa muscular es necesario otorgar una dieta que logre cubrir sus requerimientos y una actividad física que ayude a su crecimiento.⁹

Deporte en adolescentes

La Organización Mundial de la Salud recomienda que niñas(os) y adolescentes deben realizar al menos una media de 60 minutos de actividad física diaria principalmente aeróbica de intensidad moderada a vigorosa a lo largo de la semana¹⁰. La práctica deportiva es uno de los principales elementos para la introducción de hábitos saludables y mantener un estilo de vida saludable.¹¹

La natación es uno de los deportes individuales más practicados en el mundo. De acuerdo con la Academia Americana de Pediatría este deporte funciona como herramienta de seguridad ante emergencias, siendo así un constructor en el estímulo que fortalece al organismo y apoya el crecimiento infantil¹². El trabajo en el agua conlleva unas diferencias respecto al medio terrestre en cuanto a la respiración, al equilibrio y a la propulsión. Algunas características se pueden

añadir los beneficios del agua como: ausencia de gravedad, favorece la regulación del tono muscular; mejora la circulación y la capacidad pulmonar; aumenta el rango de movimientos junto con la economía de esfuerzo; además de amortiguar y reducir los impactos en las articulaciones, es por ello que se presenta como una gran alternativa para mantener y mejorar el estado de salud y calidad de vida.¹³

La práctica de la natación a edades tempranas ha ido alcanzando gran protagonismo en los últimos años, teniendo como resultado grandes logros en competencias nacionales e internacionales. Actualmente, existen diversas instituciones, escuelas y/o academias que promueven e incentivan la práctica de este deporte, esto debido a sus múltiples beneficios que se mencionaron previamente.¹⁴

Estado de nutrición de nadadores adolescentes

La nutrición es uno de los factores que influye de manera directa en el cuidado y preservación de su salud, así como de su rendimiento deportivo.¹⁵ El estado nutricional interviene directamente en el rendimiento, ya que este va a incidir sobre aspectos como la fuerza, resistencia, recuperación y adaptación al entrenamiento, además de que una alimentación adecuada va a actuar como factor protector ante lesiones y deterioro del desempeño.¹⁶

Son pocos los estudios que han evaluado el estado nutricional de los atletas en la natación, sin embargo, se ha encontrado que aspectos como la estatura juega un papel importante en el éxito de este deporte. Nadadoras que están en categorías élite suelen ser más altas que en el resto de las categorías¹⁷. Por el contrario, se ha mostrado que en adolescentes colombianos que practican este deporte se han presentado riesgo de talla².

Por lo que respecta al IMC, se ha observado que nadadores adolescentes se encuentra dentro de la normalidad¹⁸, sin embargo, en otro estudio se ha

mostrado que las nadadoras en categoría infantil (13 ± 0.9 años) y junior ($16,7\pm 0.9$ años) han presentado un peso normal y desnutrición respectivamente^{19,20}.

Composición corporal

El análisis de la composición corporal constituye una parte fundamental en la valoración del estado nutricional, ya que esta permite conocer los niveles de masa grasa y magra de una persona, lo cual toma gran importancia para mantener una buena salud, puesto que cuando hay una acumulación excesiva de grasa aumenta el riesgo de adquirir enfermedades crónicas no transmisibles²¹ por otro lado, valores bajos de masa magra en niñas(os) y adolescentes pueden predisponer a efectos futuros como alteraciones en el metabolismo de glucosa, aumento de riesgo de enfermedades cardiovasculares, comprometer la salud ósea y el desarrollo cognitivo.²²

En tema del deporte el análisis de la composición corporal es una forma para conocer aspectos que se modifican con el entrenamiento, incluso el tamaño del cuerpo, estructura y su composición pueden ser utilizados como parámetros específicos para analizar la aptitud de un individuo deportista, así como para caracterizar el perfil óptimo para un adecuado rendimiento deportivo.²³

En el caso de la natación, al ser un deporte en el que el éxito proviene de una técnica altamente coordinada y eficiente, así como una buena capacidad cardiorrespiratoria²⁴ es de suma importancia tener altos niveles de fuerza y potencia muscular para poder desplazarse por el agua y enfrentar la resistencia hidrodinámica que esta representa, ya que con la combinación de una fuerza bien desarrollada y una técnica de brazada impecable, las y los nadadoras/nadadores minimizan esa resistencia y optimizan su rendimiento en el agua²⁵, sin embargo, es importante considerar que para llegar a ello la forma y morfología corporal, la densidad corporal y la posición corporal del/de la nadador(a) serán factores que también incidan en esta resistencia.²⁶

Se han realizado estudios para conocer la relación de composición corporal y rendimiento de las(os) nadadores(as), en estos se ha encontrado que durante competencias y debido a la intensidad de sus entrenamientos hay un aumento significativo en la masa muscular y una disminución de la masa grasa, lo cual mejora la calidad contráctil muscular y tienen un efecto positivo en su rendimiento. En el caso de los hombres se asocia significativamente con un equilibrio óptimo entre tejido contráctil y no contráctil del músculo, mientras que, en mujeres, niveles adecuados de tejido muscular y de grasa serán los determinantes principales^[26,27,28]. Aunque, se debe destacar que estos estudios fueron aplicados a mayores de edad, es por lo que, radica la importancia de también conocer la composición corporal en jóvenes nadadoras(es).

V. Metodología

Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional de tipo transversal con un enfoque cuantitativo.

Población

Los participantes fueron nadadores adolescentes de 10 a 19 años que acuden al Instituto del Deporte de la Ciudad de México a consulta nutricional.

Criterios de inclusión y exclusión

En el estudio se incluyeron adolescentes de 10 a 19 años que firmaron consentimiento informado (véase en anexos), y se excluyeron aquellas(os) que no aceptaron que se les tomaran las mediciones, que no firmaron el consentimiento informado, y que no se les tomó el perfil antropométrico completo.

Estado de nutrición

La evaluación de su estado nutricional se llevó a cabo a través del Índice de Masa Corporal (IMC), el cual se obtuvo dividiendo el peso en kilogramos sobre la estatura en metros elevada al cuadrado.

La toma de peso se hizo por medio de una báscula corporal OMRON HBF-514C. Se le pidió al adolescente subir a la báscula sin calzado y con la menor cantidad de

ropa posible, permaneciendo de pie en el centro sin apoyo y con su peso distribuido equitativamente en ambos pies. La estatura fue tomada con un estadiómetro, se le pidió al adolescente retirar su calzado, y se siguieron los lineamientos de la postura en el plano de Frankfort.

Se clasificó el IMC como normal cuando se encontraban entre los percentiles 15 y 85, desnutrición cuando estaban por debajo del percentil 15, sobrepeso entre P85 y P95, y obesidad por arriba del percentil 95, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS).¹⁹

La estatura fue evaluada con las tablas de estatura para la edad de la OMS. Entre los percentiles 15 y 85 se consideró como estatura adecuada para la edad, debajo del percentil 15 indicó baja estatura y a partir del percentil 85 se consideró estatura alta.²⁹

Composición corporal

Para conocer la composición corporal de las/los adolescentes se tomaron pliegues cutáneos y circunferencias, para ello se hizo uso de un plicómetro Slim Guide y una cinta antropométrica, siguiendo las normas de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK)³⁰. A la persona evaluada se le pidió que se presentara con la menor cantidad de ropa posible, en el caso de hombres se solicitó el uso de short, y para mujeres short y un top, esto para tener un fácil acceso a todos los sitios de mediciones. Durante las mediciones la persona evaluada permaneció en la posición antropométrica, la cual consistió en estar de pie con el cuerpo erguido, con la cabeza y cuello erecto, mirando al frente, con los brazos extendidos hacia abajo a cada lado del cuerpo, con las palmas de las manos paralelas al cuerpo y los pulgares apuntando hacia adelante, y las piernas extendidas con los pies a una separación cómoda, pero no mayor que la anchura de las caderas; siguiendo el protocolo de la ISAK todas las mediciones se llevaron a cabo en el lado derecho del cuerpo.³⁰

Para la toma de pliegues primero se localizaron y marcaron los puntos antropométricos posterior a ello, se tomaron los pliegues siguiendo la técnica descrita por la ISAK, la cual consistió en aplicar presión con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda en el lugar marcado, en donde la punta de ambos de

dedos se colocó adyacente a la marca del pliegue y perpendiculares a la orientación de este mismo, se tomó y traccionó el pliegue consiguiendo una doble capa de piel y de tejido subcutáneo, las ramas de contacto del plicómetro se aplicaron a 1 cm de la marca antropométrica y a la misma profundidad en la que estaban situados los dedos que tomaron el pliegue, y la lectura se llevó a cabo dos segundos después de aplicar la presión total del plicómetro, se retiró el artefacto y se soltó el pliegue. Los pliegues que fueron tomados son los siguientes:

- Tríceps. La medición se realizó en el punto del pliegue del tríceps, el cual se proyecta hacia la superficie posterior del brazo a la altura de la marca acromiale-radiale.
- Subescapular. Pliegue que se localizó a dos cm en un ángulo de 45° del ángulo inferior de la escápula.
- Bíceps. Medido en el punto del pliegue del bíceps, situada hacia la superficie anterior del brazo a la altura de la marca acromiale-radiale.
- Cresta ilíaca. Medición ubicada en el punto iliocristale, el cual se localizó en el punto más superior de la cresta ilíaca coincidiendo con la proyección de la línea axilar media.
- Supraespinal. Pliegue localizado en punto resultante de la intersección de dos líneas: la línea desde el punto iliospinale hasta el borde axilar anterior, y la línea horizontal desde el punto iliocristale, este pliegue se tomó de forma oblicua y hacia abajo.
- Abdominal. Medido de forma vertical en el punto localizado horizontalmente a 5 cm en el lado derecho del omphalion (punto medio del ombligo)
- Muslo. Medición tomada en paralelo al eje longitudinal del muslo en el punto medio entre el pliegue inguinal y el punto patellere. Para tomarla se le pidió a la persona sentarse en el borde del cajón y la rodilla de la pierna derecha extendida.
- Pierna. Pliegue tomado verticalmente en el punto localizado en la cara más medial de la pierna a nivel del perímetro máximo. En esta medición se le pidió al sujeto poner su pie derecho sobre el cajón, de tal forma que la rodilla y

cadera estuvieran flexionadas a 90°, esto con el fin de reducir la tensión muscular.

En cuanto a la toma de perímetros se utilizó una cinta antropométrica Lufkin de 2m y un cajón antropométrico. Los perímetros que se tomaron fueron:

- Brazo relajado. La cinta se colocó en la marca del punto medio de las marcas acromiale y radiale, de tal forma que este estuviera centrado entre las dos partes de la cinta.
- Brazo flexionado y contraído. Se le pidió a la persona situar su brazo derecho delante de su cuerpo a 90° de forma horizontal, con el codo flexionado a 90° y el antebrazo en supinación, posterior a ello se le pidió a la persona hacer una contracción del bíceps con el objetivo de identificar el punto más prominente del músculo y se tomó la medida. En los casos que no existió un punto máximo evidente, el perímetro se midió a nivel de la marca del punto acromiale-radiale medio.
- Cintura. Se le pidió a la persona subir al cajón antropométrico, colocarse en la posición antropométrica, pero con los antebrazos cruzados sobre el tórax, la medición se llevó a cabo rodeando al sujeto con la cinta en el punto más estrecho del abdomen. En los casos en los que no existió una cintura mínima evidente la medida se tomó en el punto medio entre el borde lateral costal inferior (décima costilla) y la cresta ilíaca.
- Cadera. Para esta medición se le pidió a la persona que sus pies estuvieran juntos, y se rodeó al sujeto con la cinta a nivel de prominencia posterior máxima de los glúteos.
- Muslo medio. En este perímetro la cinta se colocó en la marca del punto del pliegue del muslo.
- Pierna. El perímetro se llevó a cabo a nivel punto del pliegue de la pierna, perpendicular a su eje longitudinal.

Evaluación de músculo y grasa

La estimación de masa grasa se llevó a cabo por la ecuación de Weststrate & Deurenberg, el cual se obtiene con las siguientes fórmulas acorde al sexo³¹:

- Hombres → Masa grasa % = $(553 - 7.3 [\text{edad}-10]) / D - (514 - 8 [\text{edad}-10])$
- Mujeres → Masa grasa % = $(562 - 4.2 [\text{edad}-2]) / D - (525 - 4.7 [\text{edad}-2])$

Donde D es la densidad corporal, para la estimación de esta se utilizaron tres ecuaciones acordes a la edad y sexo de cada participante. (Tabla 1)

Tabla 1. Ecuaciones para estimar de densidad corporal

Gpo. de edad	Ecuaciones utilizadas	
10-13 años	Johnston y cols (1988)	Niñas: $D=1.144-0.06(\text{LOG } \sum 4 \text{ pliegues})$ Niños: $D=1.166-0.07(\text{LOG } \sum 4 \text{ pliegues})$
13-15.9 años	Durnin & Rahaman (1967)	Mujeres: $D=1.1369-0.0598(\text{LOG } \sum 4 \text{ pliegues})$ Hombres: $D=1.1533-0.0643(\text{LOG } \sum 4 \text{ pliegues})$
16-19.9 años	Durnin & Womersley (1974)	Mujeres: $D=1.154-0.0678(\text{LOG } \sum 4 \text{ pliegues})$ Hombres: $D=1.162-0.063(\text{LOG } \sum 4 \text{ pliegues})$

$\sum 4$ Pliegues: bíceps + tríceps + subescapular + cresta ilíaca

Para la estimación de masa muscular se utilizó la ecuación de Lee³¹:

Masa muscular (kg) = $0.226 * \text{Peso} + 13 * \text{Estatura} * (-0.089) * \text{Edad} + 6.3 * \text{Sexo} + \text{Raza} - 11$

Donde: Sexo (1 = masculino) (0 = femenino); Raza (-1.6 = asiático) (1.9 = afroamericano) (0 = blanco)

VI. Actividades realizadas

Las actividades desarrolladas dentro del período en que se realizó el servicio social fueron:

- Realización de mediciones antropométricas (estatura, peso, pliegues cutáneos y perímetros)
- Evaluación de estado nutricional y composición corporal de cada atleta
- Elaboración de planes alimenticios de acuerdo a las necesidades de cada deportista.

- Elaboración de planes de hidratación para las y los deportistas en sus competencias.

VII. Objetivos y metas alcanzadas del servicio social

En el período que se realizó el servicio social se lograron cumplir los objetivos planteados para llevar a cabo la presente investigación. Se alcanzaron las metas de indentificar el estado de nutrición, el porcentaje de grasa y el porcentaje de músculo de las y los deportistas que representan a la Ciudad de México, así como se realizó una comparación entre sexos lo cual permitió obtener un mejor panorama de la composición de cada uno, y poder llevar a cabo intervenciones más adecuadas.

VIII. Resultados

La población total de participantes fue de 33, 17 mujeres (48.6%) y 16 hombres (45.7%) con edades entre los 10 y 19 años. Se excluyeron 5 personas por no tener todas las medidas.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa en las mediciones. Sin embargo, los hombres presentan medidas más altas que las mujeres en los siguientes indicadores: edad, peso, estatura e IMC (Tabla 2).

Tabla 2. Características de la población por sexo

Indicador	Mujeres (17)	Hombres (16)	Total (33)
Edad (años)	12.7±1.7	14.06±2.6	13.3±2.3
Peso (kg)	51.4±7.5	54.93±11.0	53.1±9.4
Estatura (cm)	155.1±6.3	159.1±11.2	156.8±9.1
IMC (kg/m ²)	21.3±2.4	21.7±4.5	21.5±3.5

En el análisis del estado nutricional se encontró que los adolescentes de sexo masculino tuvieron mayor prevalencia de desnutrición (18.75%) y sobrepeso/obesidad (18.75%) (Tabla 3). Al evaluar el crecimiento, se observó que la mayoría de adolescentes presentaron una estatura normal (Tabla 4).

Tabla 3. Estado nutricional en adolescente por sexo

Indicadores	Mujeres	Hombres
Desnutrición	2 (11.76%)	3 (18.75%)
Normal	14 (82.35%)	10 (62.5%)
Sobrepeso/Obesidad	1 (5.88%)	3 (18.75%)
Total	17 (100%)	16 (100%)

Tabla 4. Evaluación de crecimiento por sexo

Indicadores	Mujeres	Hombres
Estatura baja	0 (0%)	1 (6.25%)
Estatura normal	16 (94.11%)	14 (87.5%)
Estatura alta	1 (5.88%)	1 (6.25%)
Total	17 (100%)	16 (100%)

COMPOSICIÓN CORPORAL

En cuanto a la composición corporal de las y los adolescentes, se encontraron diferencias significativas entre sexos ($p < 0.001$), las mujeres presentaron un porcentaje de grasa mayor (\bar{x} 24.91%) en comparación a los hombres (\bar{x} 15.07%). Por el contrario, los hombres mostraron valores superiores en masa muscular que las mujeres (Tabla 5).

Tabla 5. Composición Corporal por sexo

Indicadores	Mujeres	Hombres	Total
% Masa Grasa	24.91±4.57	15.07±3.63*	20.14±6.44
% Masa Muscular	38.36±2.04	50.28±5.21*	44.14±7.17
*Existe diferencia significativa entre sexos			

De acuerdo con la sumatoria de 6 pliegues cutáneos ($\Sigma 6$) se mostró que la adiposidad es mayor en mujeres adolescentes que en hombres (Tabla 6).

Tabla 6. Sumatoria de 6 pliegues por sexo (mm)

Mujeres	Hombres	Total
99.01±20.9 (mm)	71.87±21.15 (mm)	85.85±24.89 (mm)

Σ6Pliegues: tríceps + subescapular + cresta ilíaca + abdominal + muslo + pantorrilla

Acorde a los perímetros corregidos, los hombres presentan valores mayores en brazo, muslo y pantorrilla en comparación a las mujeres (Tabla 7).

Tabla 7. Perímetros corregidos por sexo

	Mujeres	Hombres	Total
Brazo corregido(cm)	21.5±2.1	23.3±3.5	22.3±3.0
Muslo corregido (cm)	42.2±4.7	44.4±5.2	43.4±5.0
Pierna corregida (cm)	27.5±1.8	29.3±3.5	28.4±2.9

IX. Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar el estado nutricional y composición corporal en adolescentes que practican natación en la Ciudad de México, se encontró que las y los adolescentes que practican este deporte están dentro de los parámetros de normalidad en cuanto al IMC, al igual que lo reportado por diversos autores^{15,28,32,33}, lo que indica que la población se mantiene dentro de rangos considerados como saludables. Esto puede explicarse por la práctica frecuente del deporte, ya que es una actividad que implica un alto gasto energético y se ha observado que su entrenamiento a largo plazo contribuye a una disminución del tejido graso³⁴, lo que favorece el mantenimiento de un peso corporal adecuado y, en consecuencia, dentro de un IMC acorde a parámetros normales.

Con relación a la estatura, la población evaluada, en general, presentó un crecimiento adecuado. En diversos estudios se ha mostrado que una mayor estatura va a jugar un papel importante en el desempeño de nadadoras(es) adolescentes, ya que se relacionan con una mayor longitud de la brazada y, en consecuencia, con

un desplazamiento más eficiente en el agua, esto particularmente en el estilo libre³⁵. Sin embargo, se ha señalado que la estatura no es la única medida antropométrica que se relaciona con el rendimiento deportivo. En conjunto con la masa libre de grasa favorece el rendimiento en pruebas de natación³⁶. Por lo cual, es importante analizar la composición corporal.

En este estudio, se encontraron diferencias por sexo en la composición corporal. Las mujeres presentaron mayor porcentaje de grasa, mientras que los hombres mostraron valores superiores en la masa muscular. Esto puede explicarse por los cambios hormonales propios de la adolescencia; en los hombres, el aumento de testosterona favorece el crecimiento de fibras musculares, por ende, se ve beneficiado el desarrollo de masa muscular. Mientras que, en las mujeres el estrógeno favorece la acumulación de grasa corporal, especialmente en zonas de cadera, muslos y glúteos^{37,38}.

En la población estudiada, las adolescentes presentaron un porcentaje de grasa menor que lo reportado por Ferreira et al³⁹. Esta diferencia podría estar relacionada con las variaciones en la etapa de maduración, ya que la adolescencia va a traer consigo cambios en la composición corporal y generar diferencias entre individuos, incluso si están dentro del mismo grupo de edad. Otros estudios han observado que el avance de la maduración biológica se asocia con incrementos en la masa grasa en nadadoras adolescentes^{40,41}. De este modo, aquellas adolescentes que se encuentran en etapas más tempranas de maduración podrían presentar menores porcentajes de grasa corporal. Considerando la edad media de las participantes de este estudio (12.7 ± 1.7 años), es probable que se encuentren en el periodo de transición puberal⁴², etapa donde los cambios en el crecimiento y la composición corporal se manifiestan de forma distinta en cada adolescente⁴³, por lo que esto podría contribuir a la variabilidad de las características corporales observadas.

Otra posible explicación de las diferencias encontradas con otros estudios es el método empleado para evaluar la composición corporal. En el estudio de Ferreira et al³⁹ se utilizó la bioimpedancia, mientras que la presente investigación se realizó por medio de antropometría. La diferencia entre los métodos utilizados es

importante. En el caso de la bioimpedancia, esta lleva a cabo la estimación a partir de la resistencia al paso de una corriente eléctrica, así que elementos como: hidratación, fase del ciclo menstrual y otras condiciones fisiológicas van a influir en los resultados obtenidos⁴⁴. Por otra parte, la antropometría se basa en la medición de pliegues cutáneos y perímetros, por lo que los resultados pueden verse influenciados por la precisión de la técnica con la que se hicieron las mediciones. Además, las ecuaciones utilizadas para estimar la composición corporal fueron desarrolladas en poblaciones con características distintas a las del presente estudio, en donde no se considera un contexto deportivo.

En el presente estudio, además de medir la grasa corporal, se utilizó la sumatoria de pliegues cutáneos como medición de adiposidad, ya que ha sido señalada que es más precisa, esto debido a que mide directamente al pliegue subcutáneo⁴⁴, evitando el uso de ecuaciones predictivas que no siempre se ajustan a las características del grupo estudiado.

El valor de la sumatoria de pliegues mostró diferencias entre sexos, observándose valores mayores en las mujeres en comparación con los hombres. Estos resultados concuerdan con lo observado en el porcentaje de grasa corporal, ya que ambos indicadores reflejan una acumulación mayor de tejido adiposo en las adolescentes. Hallazgos similares se han descrito en otras poblaciones de nadadores adolescentes, donde las mujeres presentaron valores significativamente mayores en pliegues como el tríceps, cresta ilíaca, y abdominal en comparación con los hombres¹⁵. Esta diferencia observada podría estar relacionada con la distribución del tejido adiposo subcutáneo entre hombres y mujeres, ya que en las adolescentes la grasa tiende a concentrarse más en ciertas zonas, mientras que en los hombres es menor y más uniforme; respondiendo a un patrón fisiológico esperado³⁷.

El presente estudio tiene algunas limitaciones, por un lado, no se incluyeron variables como el consumo alimentario y los hábitos de actividad física, las cuales podrían aportar una mejor interpretación de los resultados y a un análisis más completo, ya que estas variables habrían permitido identificar si las diferencias observadas en la composición corporal se relacionan con la ingesta energética, o

bien, con la intensidad y frecuencia de entrenamiento. Finalmente, la población que fue estudiada estuvo conformada por adolescentes en etapas tempranas de la adolescencia que practican natación en la Ciudad de México, lo que limita la interpretación de los resultados, ya que la composición corporal puede variar conforme avanza el desarrollo, lo que limita su generalización a adolescentes de mayor edad y de otras regiones del país.

Es importante la vigilancia del estado nutricional y la composición corporal en adolescentes que practican natación, ya que estos aspectos pueden influir tanto en el rendimiento deportivo como en el estado de salud de las y los deportistas.

X. Conclusiones

Las y los adolescentes que practican natación en la Ciudad de México se encuentran, en su mayoría, dentro de los rangos de normalidad en cuanto IMC. Sin embargo, se presentaron diferencias en la composición corporal por sexo, los hombres presentaron mayores porcentajes de masa muscular y las mujeres valores más altos en el porcentaje de grasa.

XI. Recomendaciones

Se recomienda la evaluación del estado nutricional y composición corporal con el fin de conocer los cambios a lo largo del tiempo y realizar intervenciones adecuadas. Asimismo, se sugiere que en futuras investigaciones se incluya la evaluación de la maduración biológica, así como variables como el consumo alimentario y el nivel de actividad física. De igual manera, se recomienda el uso complementario de distintos métodos de evaluación de composición corporal para reducir errores en la estimación, así como trabajar con un mayor número de participantes para obtener resultados más representativos.

XII. Referencias

1. Hernández D. Estado nutricional y rendimiento deportivo en deportistas adolescentes cubanos [tesis doctoral en Internet]. Granada: Universidad de Granada; 2014 [citado 2025 oct 7]. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/30327/22216571.pdf>
2. Monguí P. Parámetros antropométricos como indicadores del estado nutricional y de selección de talentos deportivos en la academia de natación de Compensar [tesis en Internet]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2011 [citado 2025 oct 8]. Disponible en: <https://apidspace.javeriana.edu.co/server/api/core/bitstreams/6ac6bf66-a9ef-49e6-a224-0f6b15bf4541/content>
3. Villordo D. De natación escuela a natación deportiva: factores que determinan esta transición [tesis en Internet]. La Plata: Universidad Nacional de La Plata; 2013 [citado 2025 oct 3]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37090>
4. Hernández L, Carrasco M, Fernández T, González M, Ortiz A. Nutrición e hidratación en el deportista: su impacto en el rendimiento deportivo. Educ. Salud Bol. Cient. Inst. Cienc. Salud. [Internet]. 2021; 9(18): 141-152. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/6366>
5. World Health Organization. Adolescent health [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [citado 2025 nov 2]. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1
6. UNICEF. Adolescentes: características ¿qué cambios y conductas son esperables en la adolescencia? [Internet]. 2025 [citado 2025 nov 2]. Disponible en: <https://www.unicef.org/uruguay/media/5416/file/Ficha%201%20%20Caracter%20C3%ADisticas%20de%20la%20adolescencia.pdf>
7. Marín L. La adolescencia: principales características [Internet]. Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades; 2017 [citado 2025 nov 3]. Disponible en:

<https://www.cch.unam.mx/padres/sites/www.cch.unam.mx.padres/files/archivos/07-Adolescencia2.pdf>

8. National Institute of Child Health and Human Development. Puberty and precocious puberty [Internet]. 2021 [citado 2025 nov 3]. Disponible en: <https://www.nichd.nih.gov/health/topics/puberty>
9. Romero T, Calle L, Vázquez A, Romero L, Ramírez A. Estilos de vida y estado nutricional de los adolescentes. Pro Sciences. 2021;5(40):272-283. doi:10.29018/issn.2588-1000vol5iss40.2021pp272-283
10. Organización Mundial de la Salud. Directrices de la OMS sobre actividad física y comportamientos sedentarios [Internet]. 2021 [citado 2026 ene 25]. Disponible en: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/1ef147b4-c184-4053-a9c7-6f8461ab3ef3/content>
11. Anchapanta E. Motivación hacia la práctica de actividad físico-deportiva en adolescentes. Chone Cienc Technol. 2024;2(2):11 [citado 2026 ene 25]. Disponible en: <https://www.cct-uleam.info/index.php/chone-ciencia-y-tecnologia/article/view/114/257>
12. Mármil O, Chávez E, Romero A, López C. La enseñanza y aprendizaje de la natación para el dominio de habilidades motoras en niños y niñas de 6 a 12 años [Internet]. Quito: s.n.; 2025 [citado 2026 ene 26]. Disponible en: <https://ingenius.academy/assets/pdf/publicaciones/37a2730dc7e1ac0035455201716171d1.pdf>
13. Gómez A. Repercusión del entrenamiento y la práctica de la natación sobre el desarrollo en la adolescencia [tesis]. Zaragoza: Universidad de Zaragoza; 2016 [citado 2025 nov 10]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=202608>
14. García JA, Robles FJ, Arjona JM. Análisis comparativo de los beneficios de la natación en jóvenes adolescentes en relación con el número de sesiones semanales [Internet]. España: Munideporte; 2010 [citado 2025 nov 10]. Disponible en: https://munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20100608130300jose_antonio_garcia.pdf

15. Martínez S, Pasquarelli B, Romaguera D, Arasa C, Tauler P, Aguiló A. Anthropometric characteristics and nutritional profile of young amateur swimmers. *J Strength Cond Res.* 2011;25(4):1126-1133. doi:10.1519/JSC.0b013e3181d4d3df
16. Benavides L. Estado nutricional y rendimiento deportivo en las atletas de natación femenino de la Federación Deportiva de Manabí [tesis]. Portoviejo: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; 2025 [citado 2026 ene 27]. Disponible en: <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/8265>
17. Jakše B, Lipošek S, Zeni'c N, Šajber D. Olympic Cycle Comparison of the nutritional and cardiovascular health status of an elite-level female swimmer: case study report from Slovenia. *Sports.* 2022;10(5):63. doi:10.3390/sports10050063
18. Pilay Chávez J. Evaluación del estado nutricional relacionado al rendimiento deportivo en nadadores adolescentes [documento en Internet]. Ecuador: Universidad Técnica de Manabí; [fecha desconocida] [citado 2026 feb 5] doi:10.13140/RG.2.2.31174.01603
19. Carrasco M. Valoración nutricional de jóvenes nadadoras de natación sincronizada [tesis]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2015 [citado 2026 feb 5]. Disponible en: <https://diposit.ub.edu/server/api/core/bitstreams/85d8cfce-0c34-497f-a51b-12dbe1339ecc/content>
20. Organización Mundial de la Salud. BMI-for-age (5-19 years) [Internet]. 2007 [citado 2025 oct 13]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>
21. Padilla J, Zambrano J, Ojeda M, Conde D, Ruíz N, Cabrera J. Análisis comparativo de métodos de medición de la composición corporal: revisión narrativa. *Med UPB.* 2024;43(2):61-71. doi:10.18566/medupb.v43n2.a08
22. Córdoba D. Masa libre de grasa/masa magra en niños: factores determinantes y consecuencias metabólicas [tesis doctoral]. Zaragoza: Universidad de Zaragoza; 2022 [citado 2026 ene 21]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=318266>

23. Cossio-Bolaños M, Rubio-González J, Luarte-Rocha C, Rivera-Portugal M, Urra-Albornoz C, Gómez-Campos R. Variables antropométricas, maduración somática y flujo espiratorio: determinantes de la masa libre de grasa en jóvenes nadadores. *Retos*. 2020;37:406-411. doi:10.47197/retos.v37i37.72566
24. Jiménez R, Rendón B, Hernández J, Sospedra I, Ferriz A, Soriano J, Martínez J. Perfil antropométrico en jóvenes nadadores. *Cult Cienc Deporte*. 2022;17(52):69-88. doi:10.12800/ccd.v17i52.1845
25. Ssmanipur M, Mohammadian S, del Coso J, Salehian O, Khodakhah F, Khosravi M, et al. Body composition and dietary intake profiles of elite Iranian swimmers and water polo athletes. *Nutrients*. 2024;16(15):2393. doi:10.3390/nu16152393
26. Dopsaj M, Ilona J, Milic E, Cherepov E, Erlikh V, Masiulis N, et al. Body composition in international sprint swimmers: are there any relations with performance?. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(24):9464. doi:10.3390/ijerph17249464
27. Narita K, Washino S, Kadi T, Kanehisa H, Mankyu H, Fujita E. Does body composition relate to active drag during arms-only front crawl swimming in male collegiate swimmers? *J Sci Med Sport*. 2025;28(7):581-586. doi:10.1016/j.jsams.2025.01.009
28. Cortesi M, Gatta G, Michielon G, Di Michele R, Bartolomei S, Scurati R. Passive drag in young swimmers: effects of body composition, morphology and gliding position. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(6):2002. doi:10.3390/ijerph17062002
29. Organización Mundial de la Salud. Height-for-age (5-19 years) [Internet]. 2007 [citado 2025 oct 13]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/height-for-age>
30. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International standards for the anthropometric assessment [Internet]. 2001 [citado 2025 oct 13]. Disponible en: <https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/275120230526152829.pdf>

31. Curilem C, Almagiá AT, Rodríguez F, Yuing T, Berral F, Martínez C, et al. Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutr Hosp.* 2016;33:734-738. doi:10.20960/nh.285
32. Collins A, Ward K, Mirza B, Slawson D, McClanahan B, Vukadinovich C. Comparison of nutritional intake in US adolescent swimmers and non-athletes. *Health.* 2012;4(10):873-880. doi:[10.4236/health.2012.410133](https://doi.org/10.4236/health.2012.410133)
33. Stachowicz A, Keska A, Milde K, Stachowicz M. Comparing the physiques of elite Polish female and male swimmers training for short and long distances with their non-training peers: is swimming a health-promoting sport? *PLoS One.* 2025;20(12). doi: 10.1371/journal.pone.0339041
34. Kuberski M, Musial A, Choroszucho M, Konarski J, Wąsik J. Longitudinal effects of aerobic training programme on body composition in non-elite adolescent female swimmers. *PeerJ.* 2025;13:e19456. doi:10.7717/peerj.19456
35. Alves M, Carvalho D, Fernandes R, Vilas J. How anthropometrics of young and adolescent swimmers influence stroking parameters and performance? A systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(5):2543. doi:10.3390/ijerph19052543
36. Matos M, Barros T, Lima V, da Costa M, de Oliveira L, Dos Prazeres T, et al. Understanding the mediating role of anthropometry and body composition in the relationship between biological maturation and sport-specific performance in young swimmers. *J Sports Sci.* 2025;43(21):2517-2527. doi:10.1080/02640414.2025.2540202
37. Xu Y, Wen Z, Deng K, Li R, Yu Q, Xiao S. Relationships of sex hormones with muscle mass and muscle strength in male adolescents at different stages of puberty. *PLoS One.* 2021;16(12). doi: 10.1371/journal.pone.0260521
38. Hunter S, Angadi S, Bhargava A, Harper J, Hirschberg A, Levine B, et al. The biological basis of sex differences in Athletic performance: consensus statement for the American College of Sports Medicine. *Transl J Am Coll Sports Med.* 2023; 8(4):1-33. doi: 10.1249/TJX.0000000000000236

39. Ferreira N, Schtscherbyna A, Abreu E, Gonçalves B. Disordered eating among adolescent female swimmers: dietary, biochemical, and body composition factors. *Nutrition*. 2013;29(1):172-177. doi: 10.1016/j.nut.2012.06.007
40. Lätt E, Jürimäe J, Haljaste K, Cicchella A, Purge P, Jürimäe T. Physical development and swimming performance during biological maturation in young female swimmers. *Coll Antropol*. 2009;33(1):117-22.
41. Stavrou V, Karetsi E, Gourgoulialis K. The effect of growth and body surface area on cardiopulmonary exercise testing: a cohort study in preadolescent female swimmers. *Children*. 2023;10(10):1608. doi:10.3390/children10101608
42. Farello G, Altieri C, Cutini M, Pozzobon G, Verrotti A. Review of the literature on current changes in the timing of pubertal development and the incomplete forms of early puberty. *Front Pediatr*. 2019;7:147. doi:10.3389/fped.2019.00147
43. Abreu A, Kaiser U. Pubertal development and regulation. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;4(3):254-264. doi:10.1016/S2213-8587(15)00418-0
44. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(3):709-731. doi:10.1249/MSS.0b013e31890eb86

XIII. Anexos



INSTITUTO DEL DEPORTE
DE LA CIUDAD DE MÉXICO

CONSENTIMIENTO INFORMADO EN ANTROPOMETRÍA

Fecha: _____

Nombre			
Deporte		Edad	
Número de teléfono		Correo	

Por medio del presente documento yo (anote su nombre): _____
doy mi consentimiento tras la información previamente recibida para que a mi hija(o): _____
_____ se le realicen medidas antropométricas, de acuerdo con los
criterios de la ISAK, dentro de estas se incluye: peso corporal, estatura, pliegues cutáneos,
perímetros corporales y diámetros óseos. Entiendo que todas las técnicas que utilizarán en
la valoración son seguras e indoloras.

En caso de que la persona evaluada sea menor de edad tendrá que estar todo el tiempo
acompañado(a) de la madre, padre o tutor(a).

Durante la evaluación, la persona evaluada deberá seguir las indicaciones de la profesional
para garantizar la fiabilidad de los resultados, asimismo se le pueden aclarar dudas o
contestar cualquier pregunta que al momento de firmar la presente no hubiese expresado o
que surja durante el desarrollo de la práctica.

Se garantiza que los datos obtenidos serán tratados con la máxima confidencialidad, es
decir, se le asegura que la información se mantendrá en anonimato.

Firma

Nombre y apellidos del padre o tutor