

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA: NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

TEMA:

**Perfil Antropométrico y Somatotipo de Nadadores
Adolescentes del Club Deportivo Diana Quintana en el
periodo de Mayo - Julio 2018**

AUTORAS:

Bahamonde Cabello, Loren Yamile

Torres Torres, Eixa Rebeca

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADA(S) EN NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

TUTOR:

Paredes Mejía, Walter Eduardo

Guayaquil, Ecuador

11 de septiembre del 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Bahamonde Cabello, Loren Yamile; Torres Torres, Eixa Rebeca**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética**.

TUTOR (A)

f. _____

Paredes Mejía, Walter Eduardo

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, a los once días del mes de septiembre del año

2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, **Bahamonde Cabello, Loren Yamile; Torres Torres, Eixa Rebeca**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Perfil Antropométrico y Somatotipo de Nadadores Adolescentes del Club Deportivo Diana Quintana en el periodo de Mayo - Julio 2018** previo a la obtención del título de **Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los once del mes de septiembre del 2018

LAS AUTORAS

f. _____

f. _____

Bahamonde Cabello, Loren Yamile

Torres Torres, Eixa Rebeca



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Bahamonde Cabello, Loren Yamile; Torres Torres, Eixa Rebeca**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Perfil Antropométrico y Somatotipo de Nadadores Adolescentes del Club Deportivo Diana Quintana en el periodo de Mayo - Julio 2018**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los once del mes de septiembre del año 2018

LAS AUTORAS:

f. _____

f. _____

Bahamonde Cabello, Loren Yamile

Torres Torres, Eixa Rebeca

URKUND

URKUND

Documento: [TESIS FINAL BAHAMONDE - TORRES ur.doc](#) (D41234764)

Presentado: 2018-09-06 16:22 (-05:00)

Presentado por: wparedesm@gmail.com

Recibido: walter.paredes.ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje: TESIS FINAL BAHAMONDE - TORRES ur [Mostrar el mensaje completo](#)

2% de estas 22 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	https://docplayer.es/57405281-Perfil-antropometrico-y-somatotipo...
	http://www.faced.ucm.cl/revief/wp-content/uploads/2013/12/04pe...
	https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1048/1/T-ESPE-02...
	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S217312921270...

0 Advertencias. Reiniciar. Exportar. Compartir.

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA: NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TEMA:

Perfil Antropométrico y Somatotipo de Nadadores Adolescentes del Club Deportivo Diana Quintana en el periodo de Mayo - Julio 2018

AUTOR (ES):

Bahamondé Cabello, Loren Yamile

Torres Torres, Eixa Rebeca

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

AGRADECIMIENTO

A mi Padre Celestial, quien han sabido guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban.

Les doy las gracias a mi Padre y Hermanos donde me apoyaron en mi carrera universitaria y deportiva, por confiar en mí, enseñándome a encarar las adversidades ni desfallecer en el intento. Sin ustedes nada de esto sería un hecho.

A mi tío Dr. Rafael Santelices por guiarme y apoyarme, por cada consejo, cada enseñanza, han sido de gran importancia en este camino.

Un agradecimiento especial a Samantha Fajardo y Marco Camargo que siempre fueron mi apoyo en mi carrera universitaria. Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional y deportiva a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Y por supuesto agradecerle a mi compañera de tesis por su dedicación y esfuerzo.

Loren Bahamonde Cabello

DEDICATORIA

A ti mi madre adorada que no estás conmigo, pero sé que desde el cielo
estas muy contenta de lo que soy ahora.

Loren Bahamonde Cabello

AGRADECIMIENTO

La vida es un sube y baja de emociones, una mezcla de sentimientos y un camino lleno de pruebas que te definen, te fortalecen y te hacen crecer.

A Dios, por siempre darme la fuerza para superar las adversidades y poner en mi vida personas que han hecho de mí, una mujer fuerte.

A mis padres, Luis y Miriam, quienes han sido un gran impulso, el mejor ejemplo, la base fundamental y sin lugar a dudas quienes me han brindado el amor y el apoyo más sincero y real que he sentido en mi vida, aquellos que a pesar de mis fallas, nunca dejaron de velar por mi bienestar.

A mi tía Diana, a quien no me alcanzaría la vida para devolverle con creces todo el sacrificio, el amor y la incondicionalidad que siempre me demuestra, la atención y el cuidado que siempre tuvo para ayudarme a crecer, y en especial el amor puro que se refleja en sus ojos cada día.

A mis tías Sonia y Bélgica por siempre motivarme con su optimismo, a mis tíos Nacho y Elberth por mostrarme que el trabajo y el esfuerzo son lo único que me llevará lejos, a mis primas, por siempre hacerme sonreír con cada ocurrencia. Alexandra y Luz Eliana, mis hermanas, aunque seamos muy diferentes, me demuestran cuanto me aman y siempre están conmigo, apoyándome en lo que necesite.

A Kevin, gracias por caminar de mi mano, por tu amor, comprensión y paciencia, por ser el hombre increíble que eres; a tu familia, quien me ha acogido y quienes me hacen sentir su apoyo y cariño.

A Yamile, mi compañera de tesis, a quien admiro y respeto por la excelente persona que es, y la gran profesional que será.

Rebeca Torres T.

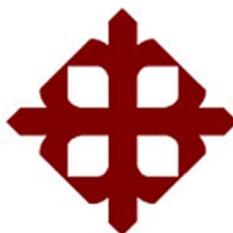
DEDICATORIA

La mujer que tiene la dicha de convertirse en madre, experimenta lo que es amar sin esperar nada y ser feliz con solo una sonrisa y una mirada.

Al ser que ha llenado por completo mi alma, corazón y existir; por quien daría todo lo que soy y lo que seré, la luz de mi camino, el amor de mi vida,
mi hijo, Paulo Luis.

A la persona que más admiro en la vida, la madre ejemplar, incansable, cariñosa e incondicional, con la cual espero compartir muchos más logros,
mi mami Gina.

Rebeca Torres T.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. _____

MARTHA VICTORIA CELI MERO
DACANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

LUDWIG ROBERTO ÁLVAREZ CÓRDOVA
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

CARLOS LUIS POVEDA LOOR
OPONENTE

ÍNDICE

RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
INTRODUCCIÓN.....	2
1. Planteamiento del problema.....	3
1.1 Formulación del problema.....	5
2. Objetivos.....	6
2.1 Objetivo General.....	6
2.2 Objetivos Específicos.....	6
3. Justificación.....	7
4. Marco Teórico.....	8
4.1 Marco Referencial.....	8
4.2 Marco Teórico.....	10
4.2.1 Composición Corporal.....	10
4.2.2 Masa grasa.....	10
4.2.3 Masa Muscular.....	10
4.2.4 Antropometría.....	10
4.2.4.1 Material antropométrico.....	11
4.2.5 Perfil antropométrico.....	12
4.2.5.1 Perfil restringido.....	12
4.2.5.2 Perfil Completo.....	13
4.2.6 Puntos antropométricos.....	14

4.2.6.1 Puntos antropométricos de referencia marcados y pliegues cutáneos.....	15
4.2.6.2 Medición de perímetros.....	24
4.2.6.3 Diámetros cutáneos	25
4.2.7 Somatotipo	25
4.2.7.1 Componentes del somatotipo.....	25
4.2.7.2 Métodos para determinar somatotipo.....	26
4.2.7.3 Cálculo del somatotipo	27
4.2.7.4 Somatocarta	28
4.2.7.5 Grados de manifestación del somatotipo	30
4.2.7.6 Clasificación del somatotipo.....	30
4.2.8 Antropometría del nadador.....	31
4.2.9 Natación	31
4.2.9.1 Tipos de estilos y pruebas.....	31
4.2.10 ISAK	32
4.2.10.1 Generalidades	32
4.3 Marco Legal.....	33
5. Formulación de la Hipótesis	34
6. Identificación y Clasificación de las variables.....	35
7. Metodología de la investigación	36
7.1 Justificación de la elección de diseño.....	36
7.2 Población y muestra	36
7.3 Criterios de Inclusión	36
7.4 Criterios de Exclusión.....	36
7.5 Técnicas de instrumentos de recogida de datos.....	37

7.5.1 Técnicas.....	37
7.5.2 Instrumentos.....	37
8. Presentación de Resultados.....	39
8.1 Análisis e Interpretación de Resultados.....	39
9. Conclusiones.....	52
10. Recomendaciones.....	53
11. Presentación de Propuestas de intervención	54
12. Bibliografía	55
13. Anexos	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1. Puntos anatómicos incluidos en el perfil antropométrico restringido.....	13
Tabla 2. Cálculo de somatotipo.....	27
Tabla 3. Grados de manifestación.....	30
Tabla 4. Identificación y clasificación de las variables.....	35
Tabla 5. Material antropométrico.....	38
Tabla 6. Características generales de población de estudio.....	39
Tabla 7. Mujeres categoría 13-14 años.....	40
Tabla 8. Hombres categoría 13-14 años.....	41
Tabla 9. Mujeres categoría 15-17 años.....	42
Tabla 10. Hombres categoría 15-17 años.....	43
Tabla 11. Edad vs. peso por categoría.....	50
Tabla 12. Talla vs. peso por categoría.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Marcas óseas.....	14
Figura 2. Marca del punto de referencia acromial.....	15
Figura 3. Marca del punto de referencia acromial-radial medio.....	16
Figura 4. Punto del pliegue del tríceps.....	17
Figura 5. Punto del pliegue del bíceps.....	17
Figura 6. Marca del punto de referencia subescapular.....	18
Figura 7. Punto del pliegue del subescapular.....	19
Figura 8. Marca del punto de referencia ileocrestal.....	19
Figura 9. Punto del pliegue de la cresta Ilíaca.....	20
Figura 10. Marca del punto de referencia ileospinal.....	20
Figura 11. Punto de pliegue supraespinal.....	21
Figura 12. Punto de pliegue abdominal.....	21
Figura 13. Punto de pliegue de la pierna medial.....	22
Figura 14. Marca del punto de referencia patellare.....	22
Figura 15. Punto del Pliegue del muslo anterior.....	23
Figura 16. Categorías para la clasificación del somatotipo.....	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Somatocarta general de mujeres.....	44
Gráfico 2. Somatocarta General de Hombres.....	45
Gráfico 3. Regresión lineal en mujeres de 13-14 años, Edad vs. Talla	46
Gráfico 4. Regresión lineal en hombres de 13-14 años, Edad vs. Talla.....	47
Gráfico 5. Regresión lineal en mujeres de 15-17 años, Edad vs. Talla.....	48
Gráfico 6. Regresión lineal en mujeres de 15-17 años, Edad vs. Talla.....	49

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Datos de la proforma antropométrica, perfil restringido.....	59
ANEXO 2. Consentimiento informado a entrenador.....	60
ANEXO 3. Consentimiento informado a representantes.....	61
ANEXO 4. Software Proforma Perfil Restringido ISAK.....	62
ANEXO 5. Software Cálculo de Phantom y Somatotipo ISAK.....	62
ANEXO 6. Toma de pliegue cutáneo de la cresta ilíaca.....	63
ANEXO 7. Toma de diámetro biepicondíleo de fémur.....	63
ANEXO 8. Toma de pliegue cutáneo abdominal.....	64
ANEXO 9. Toma de pliegue cutáneo subescapular.....	64

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar el perfil antropométrico y somatotipo en nadadores adolescentes velocistas seleccionados de la provincia del Guayas del Club Deportivo Diana Quintana, mediante parámetros de la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría y método antropométrico de Carter para obtención del somatotipo. Se realizó un estudio con un enfoque cuantitativo secuencial, no experimental, con diseño transversal correlacional; se tomó una muestra de 31 nadadores adolescentes velocistas. Se realizó una comparación con un estudio que poseía una muestra con similares características en el cual se tomó peso, talla, porcentaje de grasa, porcentaje muscular y somatotipo, además se realizó somatocarta de acuerdo a el género en la muestra. Con los resultados obtenidos se demuestra una diferencia entre los perfiles antropométricos de los nadadores estudiados y la población de referencia, sin embargo, los datos obtenidos no muestran diferencias significativas. El somatotipo que predomina en mujeres es mesomorfo-endomorfo, seguido de endomorfo balanceado, mesomorfo balanceado y endomorfo-ectomorfo, el somatotipo ideal en esta población es endomorfo-mesomorfo, lo cual puede ser mejorado mediante la dieta y ejercicio; el somatotipo que predomina en hombres es ectomorfo-mesomorfo y mesomorfo balanceado, no obstante, se observan somatotipo endomorfo-mesomorfo, mesomorfo-ectomorfo y mesomorfo-endomorfo, mostrando que una parte de la muestra se encuentra con el somatotipo ideal de ectomorfo-mesomorfo y la muestra restante puede llegar a este mediante el entrenamiento continuo y realización de ejercicios para definición muscular. Se recomendó realizar estudios antropométricos en centros deportivos capacitando debidamente al personal, para que sean realizados correctamente y con perfil completo.

PALABRAS CLAVES: ANTROPOMETRÍA; SOMATOTIPO; NATACIÓN; NADADORES; ADOLESCENTES; COMPOSICIÓN CORPORAL.

ABSTRACT

The main purpose of this study was to determine the anthropometric profile and somatotype in young sprint swimmers of the Guayas Province Team of Diana Quintana Sports Club using parameters of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry and Carter's anthropometric method to obtain the somatotype. A study was conducted with a sequential, non-experimental quantitative approach, with a cross-sectional correlational design; a sample of 31 sprinters was taken. A comparison was made with a study that had a sample with similar characteristics in which it was weighed, size, percentage of fat, muscle percentage and somatotype, in addition to that a position was made according to the gender in the sample. With the results obtained, a difference is shown between the anthropometric profiles of the swimmers studied and the reference population, however, with the close meanings The somatotype that predominates in women is mesomorphic-endomorphic, followed by balanced endomorph, balanced mesomorph and endomorph-ectomorph, the ideal somatotype in this population is endomorph-mesomorph, which can be improved by diet and exercise; The somatotype that predominates in men is ectomorphome-mesomorph and balanced mesomorph, nevertheless, it is observed endomorph-mesomorph, mesomorph-ectomorph and mesomorph-endomorph somatotype, showing that a part of the sample meets the ideal somatotype of ectomorph-mesomorph and the sample can reach this by the continuous training and the realization of exercises for muscle definition. It was recommended to carry out anthropometric studies in sports centers trained to the personnel, so that they are carried out correctly and with full profile.

***KEYWORDS: ANTHROPOMETRY; SOMATOTYPE; SWIMMING;
SWIMMERS; ADOLESCENTS; BODY COMPOSITION.***

INTRODUCCIÓN

El estudio del cuerpo, en cuanto a su forma, dimensión, contextura, efectos, madurez, se denomina Cineantropometría, y su objetivo es ofrecer una información científica sobre el proceso de evolución, nutrición, ejercicio, deportes y performance. El análisis de la composición corporal cuantifica la posibilidad de cada individuo para el éxito en ciertos deportes (Rodríguez, Castillo, Tejo, & Rozowski, 2014). Ahora, es importante realizar el estudio comparativo de la morfología y la composición corporal con los deportistas que han alcanzado la elite en el deporte. El estudio cineantropométrico puede ser perfil restringido que contiene 17 mediciones y completo que comprende 42 mediciones.

La natación en la actualidad es aprobada y calificada por el Comité Olímpico Internacional (COI) como uno de los deportes acuático más importante. Es un deporte que se realiza en agua, puede ser en áreas cerradas como en las piscinas, o también a cielo abierto en mares, lagos o ríos. Actualmente, la natación es uno de los deportes más completos y enérgicos, requiere coordinación a la hora de practicarlo y permite el desarrollo de un buen estado físico, ganancia de resistencia respiratoria y muscular (Hernández, 2015).

El biotipo del nadador velocista es: delgado, estatura alta, hombros anchos, y extremidades consideradamente largas, además reflejan músculos muy definidos. Estas características del nadador será lo que les permita ejercer la fuerza en las extremidades superiores. En cuanto a su somatotipo en los varones es ectomesomorfo, lo que refleja una talla alta, cuerpo delgado, musculatura definida y no voluminosa, mientras que en las mujeres es endomesomorfo, presentando mayor cantidad de grasa, propia del sexo (Nagaoka, Yoshimura, Marques, Frutuoso, & Netto, 2013). Existen diferencias físicas de los nadadores dependiendo su estilo, los de estilo pecho y distancias largas suelen ser más pequeños de estatura y poca masa corporal a diferencia de los demás estilos como libre y mariposa (Ramírez, 2017).

1. Planteamiento del problema

La composición corporal, específicamente las medidas antropométricas, no sólo tienen un rotundo impacto sobre la medida y expresión del rendimiento deportivo sino también sobre la futura salud del individuo (Valdés, Godoy, Herrera, & Ramírez, 2015). El análisis de la composición corporal puede ayudar a valorar el potencial para el éxito de un deportista. Utilizando pues, esta información para repercutir en el rendimiento deportivo (Ramírez, 2017).

“La antropometría como cualquier otra área de la ciencia depende de la adhesión a normas especiales de medición según lo determinado por las autoridades nacionales y organismos internacionales de estandarización” (Norton & Olds, 1996, p.27).

En las últimas décadas, la natación ecuatoriana ha ganado reconocimiento entre los deportes olímpicos. Tomado gran fuerza, este deporte se ha convertido en un *target* para los equipos multifuncionales de médicos y especialistas, no sólo por la variedad y cantidad de modalidades que lo conforman, sino por los distintos requerimientos nutricionales, prácticas fisioterapéuticas y preparación física (MacDougall, Wenger, & Green, 2014).

El perfil antropométrico y somatotipo, pueden ser indicadores relativos del rendimiento y *performance*, por lo que el seguimiento de la evolución debería ser una de las principales funciones asumidas por clubes privados, selecciones y federaciones deportivas en la actualidad; creando en diferentes deportes perfiles antropométricos de atletas. Este tipo de valoraciones permiten, no sólo el control de la salud y rendimiento, sino detectar anomalías, cambios y desarrollo (Reyes & Morales, 2017).

Actualmente, a nivel mundial se realizan investigaciones en nadadores, debido a la importancia de la realización de controles continuos por medio de mediciones y cuantificación de los efectos y adaptaciones positivas para evolución del nadador. Así también, evalúan si la preparación realizada influye en la capacidad y evolución del deportista. Proporcionando de esta forma, un panorama para modificar el programa y ciclo de entrenamiento en favor de las capacidades físicas del deportista (Santana, 2016).

En Chile, estudios afirman que la determinación de la composición corporal y el somatotipo en deportistas son consolidados como parámetros fiables al momento de evaluar el biotipo deportivo (Durán, Valdés, Varas, Arroyo, & Herrera, 2016).

Estudios de este nivel pueden otorgar parámetros más específicos y precisos a cada disciplina deportiva y servir de antecedente a los entrenadores al planificar su preparación. Por ello, estudiar parámetros antropométricos en atletas de un mismo deporte, pero de modalidades diferentes, puede servir de antecedente para elaborar propuestas dietéticas y nutricionales que permitan responder a las demandas que el deporte requiere (Durán et al, 2016).

En el Ecuador, específicamente en Guayaquil, existen varios centros de alto rendimiento que cuentan con equipos multidisciplinarios capacitados para realizar investigación científico-deportivo y control de la salud de los deportistas. Pero hasta ahora, no se ha realizado un perfil antropométrico y somatotipo en deportistas de cualquier rama deportiva. Dejando a un lado la importancia previamente explicada en cuanto a la altamente posible mejoría deportiva de un individuo.

Planteado así, es evidente la importancia de controles permanentes no sólo en temporadas de competencia, sino en etapas de preparación y entrenamiento, en términos de capacidades físicas y composición corporal, conociendo que esta información es fundamental para mantener estados idóneos de peso y somatotipo, que son de crucial importancia para los deportistas.

1.1 Formulación del problema

¿Cuál es el perfil antropométrico y somatotipo de nadadores adolescentes seleccionados de la provincia del Guayas, del Club Deportivo Diana Quintana, de la ciudad de Samborondón de mayo a julio del 2018?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Determinar el perfil antropométrico y somatotipo de nadadores adolescentes velocistas seleccionados de la provincia del Guayas, del Club Deportivo Diana Quintana durante el periodo Mayo - Julio 2018.

2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar las características antropométricas de los nadadores adolescentes velocistas, mediante parámetros de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK).
2. Establecer el somatotipo de los nadadores adolescentes velocistas mediante método antropométrico de Carter.
3. Analizar los resultados obtenidos del somatotipo y perfil antropométrico de los nadadores adolescentes velocistas federados comparándolos con nadadores adolescentes de similares características.

3. Justificación

Actualmente la práctica de la natación en Guayaquil y en todo el país ha sido de gran aceptación, a tal punto que su masificación obliga a las personas vinculadas a este deporte, preocuparse por las categorías formativas. En Ecuador no existen perfiles antropométricos de nadadores que ayuden científicamente al proceso formativo, ni existe el modelo del nadador ideal ecuatoriano, a pesar de contar con instituciones y centros de alto rendimiento que poseen equipos multidisciplinarios para realizar investigaciones científicas.

El desarrollo deportivo de los jóvenes ecuatorianos necesita de un apoyo práctico y efectivo por parte de las ciencias aplicadas al deporte, particularmente de la cineantropometría. El control del desarrollo deportivo debe brindarse desde la etapa formativa hacia el medio y alto rendimiento, por lo que hay que brindarle al nadador el soporte científico necesario como lo es: el análisis de su estatura, la relación de su peso corporal con el parámetro anterior, la discriminación de los diferentes pesos tanto óseo muscular y grasa del gran peso corporal, la ubicación de su estado actual orgánico con el tipo ideal del nadador de tal o cual distancia o especialidad, la conceptualización de los somatotipos graficados en somatocartas y la correlación de sus diferentes medidas antropométricas con resultados en tiempo y ubicación.

Planteando así, es evidente la importancia de controles permanentes no solo en temporada de competencias, sino en etapas de preparación y entrenamiento, en términos de capacidades físicas y composición corporal, conociendo que esta información es fundamental para mantener estados óptimos en cuanto a peso y somatotipo, que son de vital importancia para los deportistas.

El propósito del presente trabajo es identificar el perfil antropométrico y somatotipo de los nadadores adolescentes federados que pertenecen al Club Deportivo Diana Quintana, que se encuentran en el rango de edad entre 13 y 17 años.

4. Marco Teórico

4.1 Marco Referencial

En un estudio observacional y descriptivo de las características antropométricas de la composición corporal y somatotipo, realizado a 17 nadadores adolescentes federados, de los cuales, 10 son varones y 7 mujeres, entre 13 y 15 años, se calculó la composición corporal según el consenso de cineantropometría y el somatotipo según Heath-Carter. Se obtuvieron diferencias antropométricas significativas ($p < 0,05$). Dichas diferencias, resultantes del desarrollo de cada sexo, podrían estar muy relacionadas con el rendimiento deportivo de los jóvenes atletas (Martínez et al, 2012).

En un estudio con una muestra constituida por 43 nadadores de diferentes edades y ambos sexos de relación entre el somatotipo y el rendimiento en nadadores competitivos de la provincia de Mendoza, Argentina, se determinó el somatotipo mediante Heath-Carter y el rendimiento mediante pruebas de tiempo, de 100 metros libres. Como resultado obtuvo que el endomorfismo se correlacionó positivamente con el tiempo necesario para completar 100 metros libres, lo que indica que, a medida que aumenta el valor de este componente, se espera un mayor tiempo necesario para completar la prueba (Messina, 2015).

En un estudio transversal y no aleatorizado sobre somatotipos de adolescentes escolarizados de Córdoba (Argentina), en el cual se estudió un total de 208 escolares pertenecientes a dos establecimientos educativos públicos de Córdoba, se les tomó los siguientes datos antropométricos: medidas básicas como peso, talla, pliegues cutáneos: tricipital, subescapular, suprailíaco, pierna, diámetros: bicondíleos del húmero y fémur, perímetros: brazo contraído y pierna, para obtener el somatotipo individual y posteriormente grupal por sexo, teniendo como resultados que el sexo femenino presenta somatotipos más endomorfos que los varones, el componente mesomorfo fue mayor en varones (Ruderman et al, 2017).

En un estudio de tipo cuantitativo con un diseño transversal, de 20 nadadores (11 hombres y 9 mujeres) entre 10 y 14 años de edad, con muestra

no probabilística (intencional), el cual tuvo como objetivo determinar el somatotipo y perfil antropométrico de los nadadores iniciados de la selección de Talca, se les realizó un consentimiento informado el cual debía ser firmado por el representante para participar de las evaluaciones y de dicha investigación. Las medidas antropométricas fueron peso, talla, envergadura, pliegues: tricípital, sub escapular y suprailíaco; diámetros de humero y fémur y perímetros de brazo relajado y pantorrilla. Los resultados obtenidos indican que la talla y envergadura se encuentran más desarrolladas y al poseer un somatotipo meso-ectomorfo los proyecta al alto nivel (Benavides et al, 2016).

El Plan Gallego de tecnificación deportiva: características morfológicas de sus nadadores, presentó una muestra de 38 nadadores, que participaban en un campeonato, de los que 20 son nadadoras y los 18 restantes nadadores, pertenecientes a las categorías G3 (13 y 14 años), G4 (15 y 17 años) y absoluta (18 años y más). Los pliegues cutáneos recogidos fueron: pliegue del tríceps, subescapular, bíceps, suprailíaco, abdominal, anterior del muslo y el medial de la pierna. Las otras medidas recogidas fueron: Altura, peso, masa grasa, masa magra, masa muscular, envergadura, perímetros (bíceps contraído, antebrazo, tórax en inspiración, tórax en espiración, cintura, muslo y pierna) y diámetros biacromial, bi-ileocrestideo, húmero, fémur, y Biestiloideo. Obteniendo como resultados en medias, la categoría G3 en hombres: Altura 169,97 cm, peso 57,3 Kg, %grasa 11,62%, %muscular 47,18%, endomorfia 1,22, mesomorfia 4,11, ectomorfia 3,68; en mujeres: Altura 161 cm, peso 51,52 Kg, %grasa 16,75%, %muscular 47,25%, endomorfia 1,80, mesomorfia 3,06, ectomorfia 3,16; la categoría G4 en hombres: Altura 171,73 cm, peso 61,85 Kg, %grasa 12,23%, %muscular 49%, endomorfia 0,66, mesomorfia 3,22, ectomorfia 3,27; en mujeres: Altura 163,5 cm, peso 55,63 Kg, %grasa 14,29%, %muscular 49,89%, endomorfia 1,67, mesomorfia 3,53, ectomorfia 2,79. (Martínez & Rivera, 2006)

4.2 Marco Teórico

4.2.1 Composición Corporal

La composición corporal estudia los principales componentes del cuerpo humano, relacionado con los factores biológicos, entre los métodos más frecuentemente utilizados para evaluar la composición corporal se encuentra la antropometría (Canda et al, 2004).

4.2.2 Masa grasa

La masa grasa total representa en el organismo un componente esencial de reserva energética y como aislante nervioso. Supone un componente susceptible de presentar variaciones en el sujeto de acuerdo a su edad, sexo y transcurso del tiempo (González, 2013).

Fórmula de Yuhasz

$$\%Grasa \text{ en hombres} = 0,1051 \times \Sigma \text{ Pliegues} + 2,585$$

$$\%Grasa \text{ en mujeres} = 0,1548 \times \Sigma \text{ Pliegues} + 3,580$$

Σ Pliegues= Σ Tricipital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pantorrilla.

Fuente: (ISAK, 2001)

4.2.3 Masa Muscular

Es el tejido muscular presente en el cuerpo, es el tercer reservorio de energía, los músculos pueden considerarse los motores del organismo. Tiene propiedades como excitabilidad, contractibilidad, elasticidad, entre otras, les permiten generar fuerza y movimiento (Holway, 2010).

4.2.4 Antropometría

La antropometría es importante en la evaluación de los deportistas, porque permite el análisis de información acerca del desarrollo biológico y la toma de decisiones en relación al entrenamiento (Rodríguez et al., 2014)

4.2.4.1 Material antropométrico

El material debe ser sencillo, preciso y de fácil manejo. Se requiere disponer de un material determinado según las medidas específicas a ser tomadas (Sirvent et al, 2009).

Tallímetro

Sirve para la medición de la estatura y talla sentado. Se coloca habitualmente sujeta a la pared, con el fin, de que el individuo se coloque verticalmente de una manera apropiada. Muy importante que el suelo debe estar a un solo nivel y que sea duro (Albarrán & Holway, 2001).

Báscula

La báscula es un instrumento que se utiliza para tener un estimado del peso del individuo y debe tener un rango entre 0 y 150 kg. Este instrumento puede ser mecánica o digital, que deberá tener una precisión de al menos, 100 gr. No obstante, es recomendable que tenga una precisión de 50 gr (Albarrán & Holway, 2001).

Cinta Antropométrica

Las cintas antropométricas utilizadas pueden ser duras o flexible, deben tener un ancho no mayor a 7mm de por lo menos de 4 centímetros antes de la línea del 0. Se recomienda una cinta de acero flexible con una longitud mínima de 1.5 metros de largo, esta cinta debe estar calibrada en centímetros con gradación milimétrica (Stewart et al, 2011).

Plicómetro o calibre de pliegues cutáneos

Es un sujetador o pinza que permitirá medir el panículo adiposo. Depende del modelo puede tener una precisión de 0,2 a 1 milímetro. Por ende, el parámetro de mediciones debe encontrarse al menos entre los 0 y los 48 mm. Por otra parte, los modelos de plicómetro que deben utilizarse son los calibrados a 10 g/mm² (Stewart et al, 2011).

Paquímetro o calibre de pequeños diámetros

Este calibre se utiliza para medir los diámetros biepicondíleo del humero y del fémur, así como para otros diámetros óseos pequeños. Debe tener 10 centímetros de largo como mínimo, 1.5 centímetros de ancho y una precisión mínima de 0.05 centímetros (Moreno & Manonelles, 2011).

4.2.5 Perfil antropométrico

Existen dos perfiles generalizados para la valoración antropométrica, el perfil restringido y el perfil completo. El perfil restringido contiene 17 medidas y el perfil completo 42 medidas. Las medidas se dividen en 5 grandes categorías: básicas, pliegues cutáneos, perímetros, longitudes y diámetros (Witriw & Castro, 2014).

4.2.5.1 Perfil restringido

La toma de estas medidas permitirá efectuar cálculos sobre somatotipo, proporcionalidad, grasa corporal relativa (mediante la aplicación de ecuaciones de predicción), índice de la superficie corporal, índice de masa corporal, cintura cadera, patrones de distribución de grasa corporal y diámetros corregidos en función de pliegues cutáneos (Stewart et al, 2011).

Ciertos puntos que se incluyen en el perfil restringido no llevan marcas anatómicas, ya que se observan según las siguientes consideraciones: El perímetro del brazo en tensión se mide sobre la porción más gruesa, desde atrás del sujeto evaluado, mientras este mantiene su brazo contraído y flexionado entre 45 y 90° en relación al antebrazo; el perímetro de la cintura se toma sobre la porción más delgada del tronco, visto desde el frente; el perímetro de cadera o glúteo, se mide sobre la saliente más prominente del arco glúteo, observándolo desde el costado; el perímetro de la pantorrilla es el máximo; el diámetro del húmero se mide sobre los epicóndilos humerales, que se palpan, pero no se marcan; el diámetro del fémur, también se mide sobre los epicóndilos femorales, que se palpan, pero no se marcan. (Herrero, 2004)

Puntos Anatómicos incluidos en el Perfil Antropométrico		
TIPO	N°	PUNTOS ANATÓMICOS
Básico	1	Masa corporal
	2	Estatura
Pliegues Cutáneos	3	Tríceps
	4	Subescapular
	5	Bíceps
	6	Cresta ilíaca
	7	Supraespinal
	8	Abdominal
	9	Muslo anterior
Perímetros	10	Pierna medial
	11	Brazo relajado
	12	Brazo contraído
	13	Cintura
	14	Glúteo o caderas
	15	Pierna
Diámetros	16	Biepicondíleo del húmero
	17	Biepicondíleo de fémur

Tabla 1. Puntos anatómicos incluidos en el perfil antropométrico restringido

Fuente: (Stewart et al., 2011)

4.2.5.2 Perfil Completo

La toma de medidas del perfil completo permitirá efectuar cálculos adicionales, tales como estimaciones de grasa corporal relativa, cálculo de masa ósea, muscular, adiposa y residual con el empleo de técnicas de fraccionamiento de masa corporal. (Guillén et al, 2015)

4.2.6 Puntos antropométricos

Puntos antropométricos no marcados

Orbitale, es el margen inferior óseo de la cueca del ojo. El vertex, es el punto más superior del cráneo cuando la cabeza está ubicada en el plano de Frankfort. El pliegue inguinal, se forma en la zona de unión anterior, entre la parte inferior del tronco y la parte proximal del muslo, con el sujeto sentado. El punto inguinal, que se encuentra en la intersección del pliegue inguinal y la línea que va desde el punto patellare hasta la región superior del muslo, con el sujeto sentado en el borde del cajón antropométrico. (Sillero, 2006)

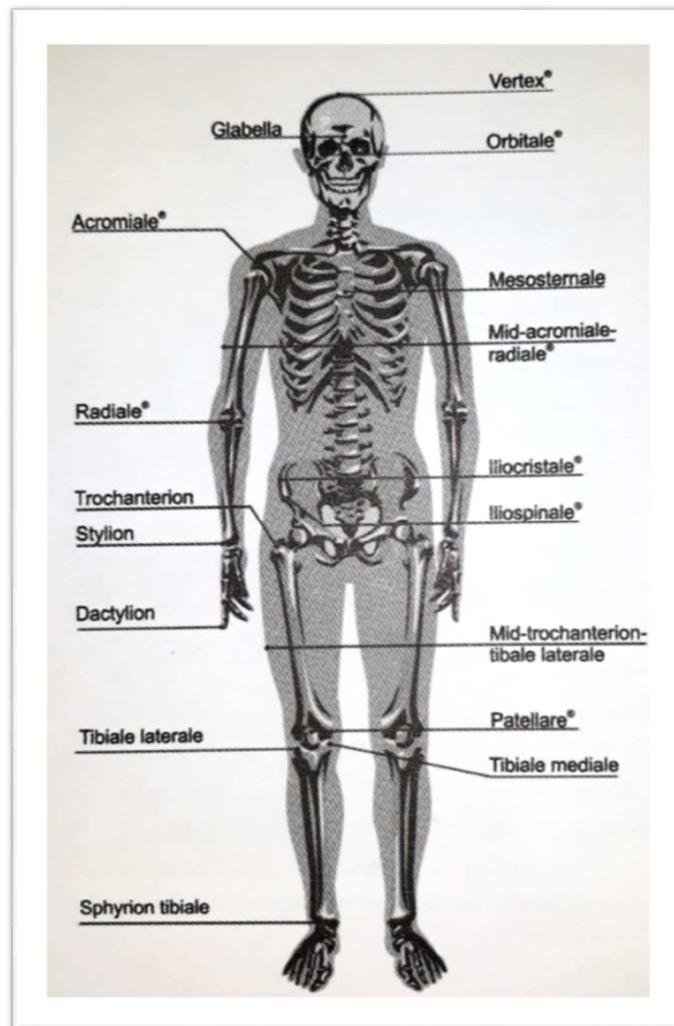


Figura 1: Marcas óseas

Fuente: (Witriw & Castro, 2014)

4.2.6.1 Puntos antropométricos de referencia marcados y pliegues cutáneos

Las marcas anatómicas son los puntos identificables del esqueleto que en general, están situados en la parte superficie del cuerpo y son los marcadores que identifican la localización exacta del punto anatómico a ser medido, o a partir del cual se localiza una zona de tejido blando. La marca de reseña se localiza con el dedo pulgar o índice, luego se relocaliza el punto y se marca con un lápiz demográfico. El punto señalado se identifica inmediatamente por encima de la marca. (Stewart et al., 2011).

Las mediciones antropométricas de los pliegues cutáneos tienen el nivel más bajo de certeza y precisión, por lo cual requiere realizar la medición un cuidado extremo. Permitir estimar la cantidad de grasa subcutánea; para ser tomados los pliegues cutáneos el individuo no debe haber realizado ninguna actividad física (Buendía et al., 2017).

Acromial

Es el punto en el borde superior de la parte más lateral del acromion. La persona debe adoptar una posición relajada con el brazo en posición natural. Se palpa la espina de la escapula hasta llegar al acromion. En este punto se encuentra el comienzo del borde lateral, que en general, se desplaza anteriormente, de forma levemente superior y medial. (Carmenate & Moncada, 2010).



Figura 2: Marca del punto de referencia Acromial

Fuente: (Moreno & Manonelles, 2011)

Radial

Es el punto más alto del borde lateral de la cabeza del radio. Una suave pronación y supinación del brazo ayuda a identificar la cabeza del radio, en el lado exterior y por debajo del pliegue del codo. (Carmenate & Moncada, 2010).

Acromial-radial medio

Se localiza entre las marcas acromial y radial, con el brazo relajado, se necesita para poder localizar los pliegues tríceps y bíceps (Witriw & Castro, 2014).

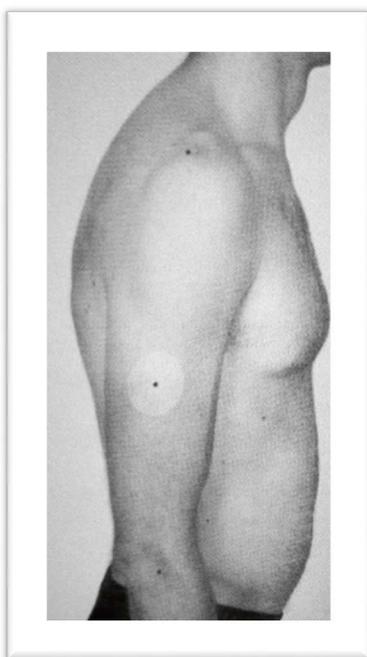


Figura 3. Marca del punto de referencia Acromial-radial medio.

Fuente: (Witriw & Castro, 2014)

Punto del pliegue del tríceps

Es el punto en la parte extrema del brazo, en la línea media, a nivel de la marca correspondiente al acromial- radial medio. El individuo obtiene una posición de pie cómoda, con los brazos a un lado y con la palma hacia delante. Se localiza en la parte extremo del brazo, con una línea vertical al eje hacia la altura de la marca acromial- radial medio y atravesando esa línea señalada a la parte extremo del brazo (Stewart et al, 2011).

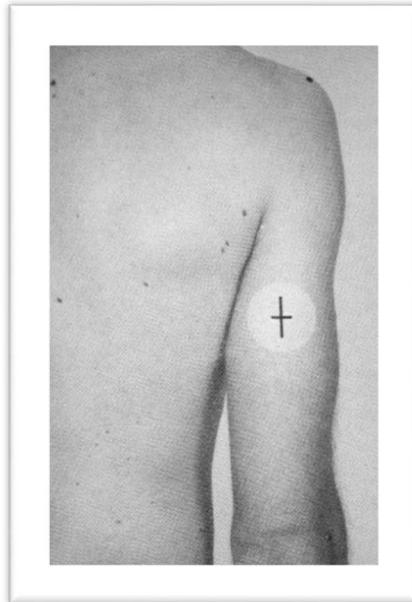


Figura 4. Punto del pliegue del Tríceps.

Fuente: (Witriw & Castro, 2014)

Punto del pliegue del bíceps

Se localiza en la parte anterior del brazo con una línea recta a la altura del acromial-radial medio y atravesando una línea horizontal que pase por el punto medio del musculo del bíceps braquial (Stewart et al, 2011).

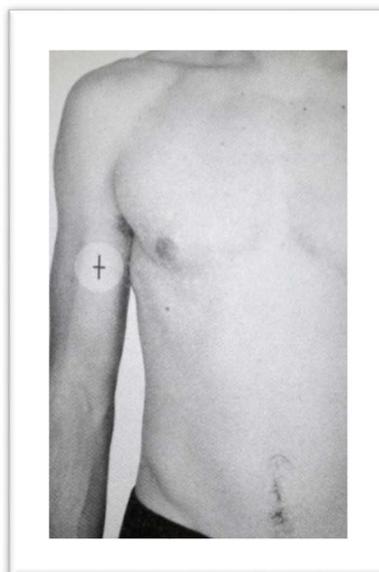


Figura 5. Punto del pliegue del Bíceps.

Fuente: (Witriw & Castro, 2014)

Punto del pliegue Subescapular

Se localiza a 2 cm a lo largo de una línea que va hacia abajo de forma lateral y oblicua en un ángulo de 45 grados desde la marca subescapular. La persona debe adoptar una postura relajada con los brazos a los costados. Se ubica dibujando una línea desde la marca subescapular que vaya hacia abajo y lateralmente con un ángulo de 45 grados, a 2 cm del punto subescapular, luego dibujar una línea perpendicular a la primera, para indicar el alineamiento (ISAK, 2001).

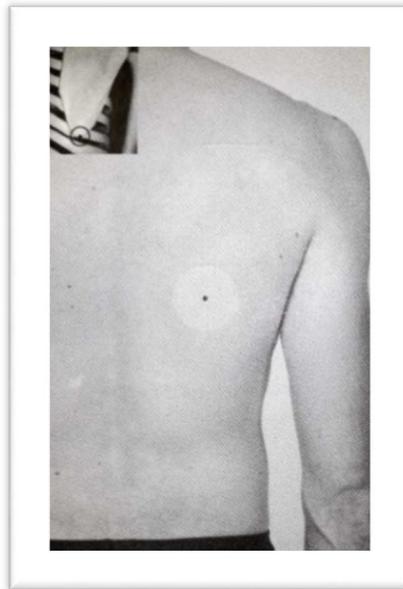


Figura 6. Marca del punto de referencia subescapular

Fuente: (Witriw & Castro, 2014)

Subscapular: Está ubicado en el ángulo inferior de la escapula, en dirección de abajo hacia arriba y de adentro hacia afuera en un ángulo de 45° con el plano horizontal (Stewart et al, 2011).

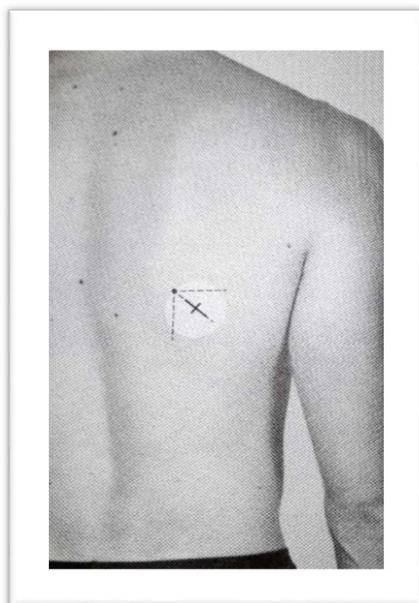


Figura 7. Punto del pliegue del subescapular

Fuente: (Stewart et al., 2011)

Ileocrestal

Es el punto más superior de la cresta iliaca Para ser tomado el brazo derecho debe ser cruzado sobre el pecho, se localiza la cresta iliaca y dibujar una marca a nivel de la cresta, a la altura del punto medio axilar. Por encima de esta línea, justo sobre el borde más superior y lateral de la cresta iliaca, se toma el pliegue de la cresta iliaca (Carmenate & Moncada, 2010).

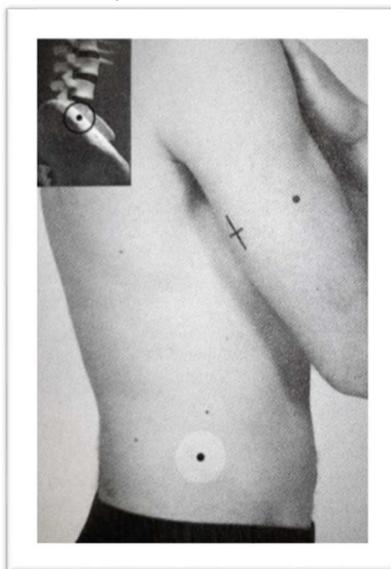


Figura 8. Marca del punto de referencia ileocrestal

Fuente: (Stewart et al., 2011)

Punto del pliegue de la cresta iliaca

El pliegue se toma por encima de la marca ileocrestal (ISAK, 2001)

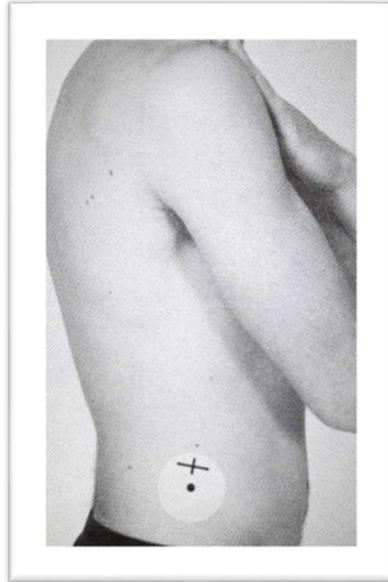


Figura 9. Punto del pliegue de la cresta Iliaca

Fuente: (Witriw & Castro, 2014)

Ileoespinal: Es el extremo superior de la espina iliaca anterosuperior. Se debe palpar la cresta iliaca y seguirla por la parte anterior hasta llegar a la espina iliaca anterosuperior (Sillero, 2006).

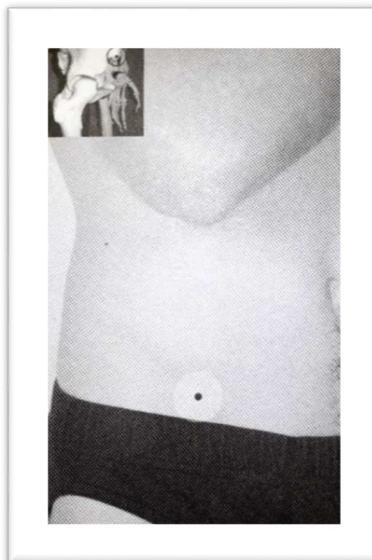


Figura 10. Marca del punto de referencia ileoespinal

Fuente: (Witriw & Castro, 2014)

Punto del pliegue supraespinal

Es el punto resultante de la intersección de dos líneas: La línea desde la marca ileoespinal hasta el borde axilar anterior y la línea horizontal a nivel de la marca ileocristale.

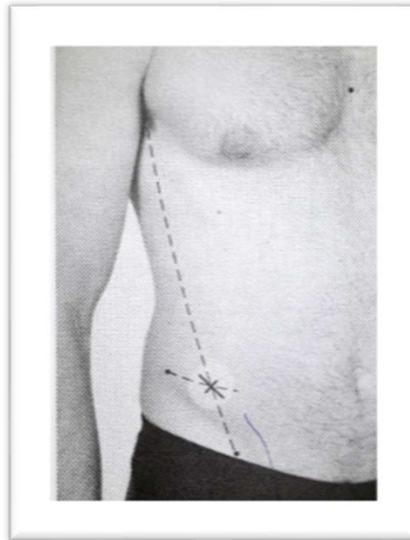


Figura 11. Punto del pliegue supraespinal

Fuente: (Stewart et al., 2011)

Punto del pliegue Abdominal

Se localiza 5 cm al lado del ombligo (Carmenate & Moncada, 2010).

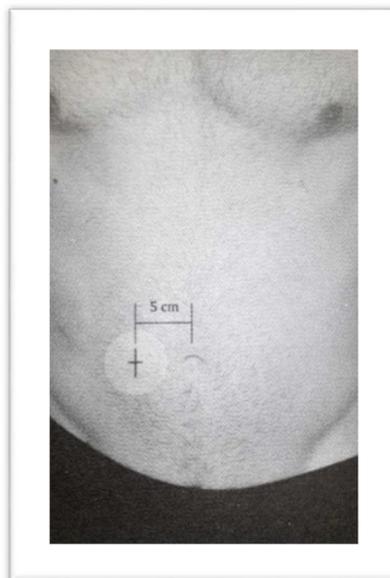


Figura 12. Punto del pliegue abdominal

Fuente: (Witriw & Castro, 2014)

Punto del pliegue de la pierna medial

Se localiza el punto de la parte medial de la pantorrilla a nivel de la prominencia máxima. La pierna derecha se coloca en un ángulo de 90° (Sillero, 2006).

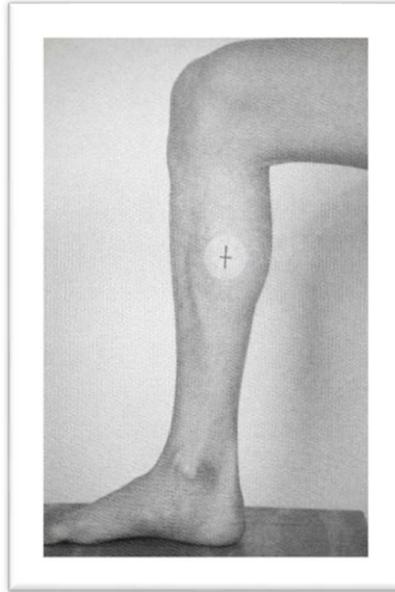


Figura 13. Punto del pliegue de la pierna medial

Fuente: (Witriw & Castro, 2014)

Patellare

La pierna debe estar extendida y el talón en el suelo. Se manipula la rótula donde comienza la rodilla, se presiona mientras que el individuo flexiona la rodilla en 90°.

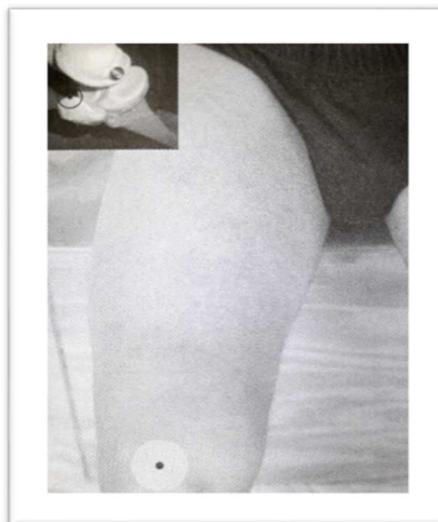


Figura 14. Patellare

Fuente: (Stewart et al, 2014)

Punto del pliegue del muslo anterior

La rodilla es la referencia y debe estar en un ángulo de 90°. Este punto se localiza entre el pliegue inguinal y el punto patellare.

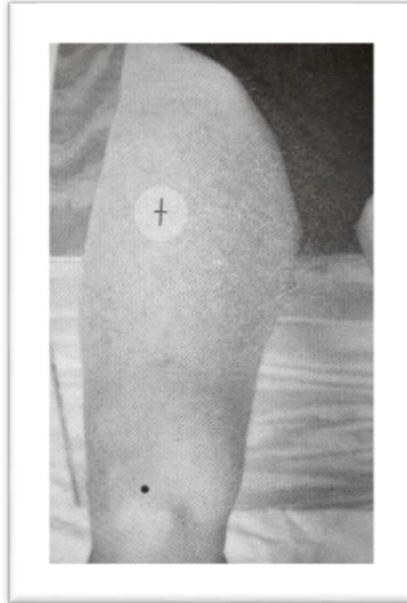


Figura 15. Punto del pliegue del muslo anterior

Fuente: (Canda, 2013)

Instrucciones generales

La toma de mediciones debe ser en orden; lo recomendable es evaluar al individuo antes de un entrenamiento o competencia porque eso podría alterar los resultados (Canda et al, 2004).

Masa corporal

Es la cantidad de materia del cuerpo, se calcula midiendo el peso, es decir la fuerza que ejerce la materia en un campo gravitacional estándar, para la medición se requiere una báscula. La masa corporal es la medida registrada, esta puede ser estimada o calculada pesando la ropa o una ropa ligera. Generalmente, la masa con mínima vestimenta resulta suficientemente precisa (Canda et al, 2004).

Talla o estatura

Es la distancia perpendicular entre los planos transversales del punto del vertex y el inferior de los pies. Se requiere de un estadiómetro o tallímetro.

Para ser tomado, el individuo debe estar parado con los brazos a los lados, talones y espalda pegados hacia la pared, la posición de la cabeza tiene que estar en plano Frankfort y adquiere el punto de referencia (Stewart et al, 2011).

4.2.6.2 Medición de perímetros

Los perímetros se toman con una cinta métrica, bajo la técnica de manos cruzadas.

Brazo relajado

Los valores proporcionados, si son elevados en el pliegue tricipital, indica mayor acumulación de grasa y se debe valorar al individuo integralmente (Sillero, 2006).

Brazo flexionado

Es a nivel del punto más alto del bíceps braquial contraído; para tomar la medida el brazo debe estar flexionado en un ángulo de 90° , de forma horizontal se debe contraer ligeramente el bíceps para hacer la toma (Herrero, 2004).

Cintura

Indica la grasa intra abdominal, es el punto más estrecho entre el borde costal lateral inferior, 10° costilla, y la parte superior de la cresta iliaca, perpendicular al eje longitudinal del tronco (Canda et al, 2004).

Cadera

Se toma al nivel más prominente de los glúteos (Canda et al, 2004).

Pierna

Se encuentra a nivel del punto del pliegue de la pierna medial, perpendicular a su eje longitudinal (ISAK, 2001).

4.2.6.3 Diámetros cutáneos

Los diámetros se toman con paquímetro, instrumento que sirve para tomar diámetros óseos pequeños y grandes.

Diámetro biepicondíleo del humero

Es la distancia lineal entre las zonas más laterales de los epicóndilos lateral y medial del húmero. El brazo derecho se eleva anteriormente de forma horizontal con una flexión del codo de 90° con la cara dorsal de la mano del individuo al frente (Stewart et al, 2011).

Diámetro biepicondíleo del fémur.

Es la distancia lineal entre los epicóndilos lateral y medial del fémur. La rodilla debe estar flexionada formando un ángulo recto para ser tomado el diámetro (Stewart et al, 2011).

4.2.7 Somatotipo

El somatotipo es una herramienta que permite cuantificar y analizar la forma corporal de las personas, es definida como la descripción numérica de la morfología de una persona en el tiempo de estudio (Ruderman et al, 2017).

Sheldon en 1940, dio el nombre de somatotipo y lo clasificó en tres dimensiones, referidas como endomorfismo (masa adiposa), mesomorfismo (masa muscular) y ectomorfismo (masa ósea) tomando como referencia las capas embrionarias que derivan los tejidos (Vásquez & Vega, 2008).

El somatotipo antropométrico de Heath-Carter, es una descripción cuantificada de la forma física, que se expresa a través de una escala numérica y gráfica basada en los tres componentes que estableció Sheldon, relacionándose con la adiposidad, masa muscular y tejido óseo (Vásquez & Vega, 2008).

4.2.7.1 Componentes del somatotipo

Endomorfo: El nombre se origina del endoderma, que en etapa embrionaria origina el tubo digestivo y la masa visceral. Las características de los

endomorfos son: bajo peso específico, les permite flotar con facilidad en el agua, masa flácida y formas redondeadas. El endomorfismo representa la adiposidad relativa (Sirvent et al, 2009).

Mesomorfo: El término se deriva de la capa mesodérmica embrionaria: huesos, músculos y tejido conjuntivo, representa la economía orgánica de los tejidos. Representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa, poseen un peso específico mayor que los endomorfos (Rodríguez et al, 2014).

Ectomorfo: Presenta un predominio de formas lineales y frágiles, y una mayor superficie en relación a la masa corporal. Los tejidos predominantes son las derivaciones de la capa ectodérmica (Sirvent et al., 2009). Representa la delgadez del físico o linealidad relativa (Rodríguez et al, 2014).

4.2.7.2 Métodos para determinar somatotipo

Para determinar el somatotipo y el valor de los tres componentes existen dos métodos básicos.

- a) Método fotográfico: Creado por Sheldon; posee una técnica definida, en la cual se fotografía a la persona en tres posiciones diferentes, siendo medidos la estatura y el peso corporal. Sin embargo, ha sido remplazado por el método antropométrico, y es utilizado únicamente en proyectos específicos (Valdés & Guzmán, 2016)
- b) Método antropométrico: Adaptado por Heath-Carter, introduce el cálculo de diámetros, perímetros y pliegues cutáneos, además de la estatura y el peso. Es la descripción numérica de la configuración morfológica de un individuo en el período de estudio. La influencia de factores exógenos, como edad, sexo, crecimiento, actividad física, alimentación, factores ambientales y socio-cultural, son importantes en la modificación del somatotipo, no tan sólo la carga genética (Nagaoka et al, 2013).

Heath, modificó el método de Sheldon en los límites de las cifras de cada componente, no existiendo una escala del 1 a 7. Propone una escala que comience desde 0 (en la práctica desde 0.5) y que no tenga límites superiores, realiza escalas de calificación dando valores numéricos y características de cada componente. Determinados los

valores de cada componente procedió a colocar el punto correspondiente en el somatocarta (Vásquez & Vega, 2008).

4.2.7.3 Cálculo del somatotipo

El cálculo del somatotipo requiere diez mediciones: estatura, peso corporal, pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, supraespinal, y pantorrilla medial, diámetros óseos: biepicondilar del húmero y fémur, y perímetros: brazo flexionado, brazo contraído, y pantorrilla. Actualmente se sugiere que las mediciones se lleven a cabo del lado derecho (López et al, 2015).

Cálculo del somatotipo	
Endomorfismo	$= -0.7182 + 0.1451 \times \Sigma PC - 0.00068 \times \Sigma PC^2 + 0.0000014 \times \Sigma PC^3$ <p>Donde, ΣPC = (suma de pliegues: tricípital, subescapular, y supraespinal) multiplicada por (170.18/altura, en cm).</p>
Mesomorfismo	$= [0.858 \times \text{diámetro húmero} + 0.601 \times \text{diámetro fémur} + 0.188 \times \text{perímetro de brazo corregido} + 0.161 \times \text{perímetro de pantorrilla corregido}] - [\text{altura} \times 0.131] + 4.5.$
Ectomorfismo	<p>de acuerdo al cociente altura-peso (CAP), se utilizan tres ecuaciones diferentes:</p> <p>Si el CAP es ≥ 40.75, entonces Ectomorfismo = $0.732 \times \text{CAP} - 28.58$</p> <p>Si el CAP < 40.75 y > 38.25, entonces Ectomorfismo = $0.463 \times \text{CAP} - 17.63$</p> <p>Si el CAP es ≤ 38.25, entonces Ectomorfismo = 0.1</p>

Tabla 2. Cálculo de somatotipo

Fuente: (Vásquez & Vega, 2008)

4.2.7.4 Somatocarta

Al obtener los componentes del somatotipo, se representa en una gráfica llamada somatocarta, en la cual se sitúa el punto que corresponde al somatotipo del deportista estudiado y el del referente ideal, mediante un eje de coordenadas, para el establecimiento de una comparativa. Las coordenadas X e Y se calculan con las siguientes ecuaciones (Benavides et al, 2016).

- Eje X= Ectomorfia – Endomorfia
- Eje Y = 2*Mesomorfia – Endomorfia – Ectomorfia

Según Benavides et al, 2016:

Donde se encuentre el punto en las coordenadas tendrá su significado.

- Mesomorfo balanceado: La mesomorfia es la dominante, mientras que la endomorfia y la ectomorfia son iguales, sin diferenciarse en más de 0,5.
- Endomorfo balanceado: La endomorfía es dominante, mientras que la mesomorfía y ectomorfía son iguales, sin diferenciarse en más de 0,5.
- Ectomorfo balanceado: La ectomorfía es la dominante, mientras que la mesomorfia y la endomorfia son iguales, sin diferenciarse en más de 0,5.
- Mesomorfo–Endomorfo: La endomorfia y la mesomorfia son iguales, o no se diferencian en más de 0,5, y la ectomorfia es menor.
- Mesomorfo–Ectomorfo: La ectomorfia y la mesomorfia son iguales, o no se diferencian en más de 0,5, y la endomorfia es menor.
- Endomorfo–Ectomorfo: La endomorfia y la ectomorfia son iguales, o no se diferencian en más de 0,5, y la mesomorfia es menor.
- Meso-Endomorfo: La endomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la ectomorfia.
- Endo-Mesomorfo: La mesomorfia es dominante y la endomorfia es mayor que la ectomorfia.

- Ecto-Mesomorfo: La mesomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la endomorfia.
- Meso-Ectomorfo: La ectomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la endomorfia.
- Endo-Ectomorfo: La endomorfia es dominante y la endomorfia es mayor que la mesomorfia.
- Ecto-Endomorfo: La endomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la mesomorfia.

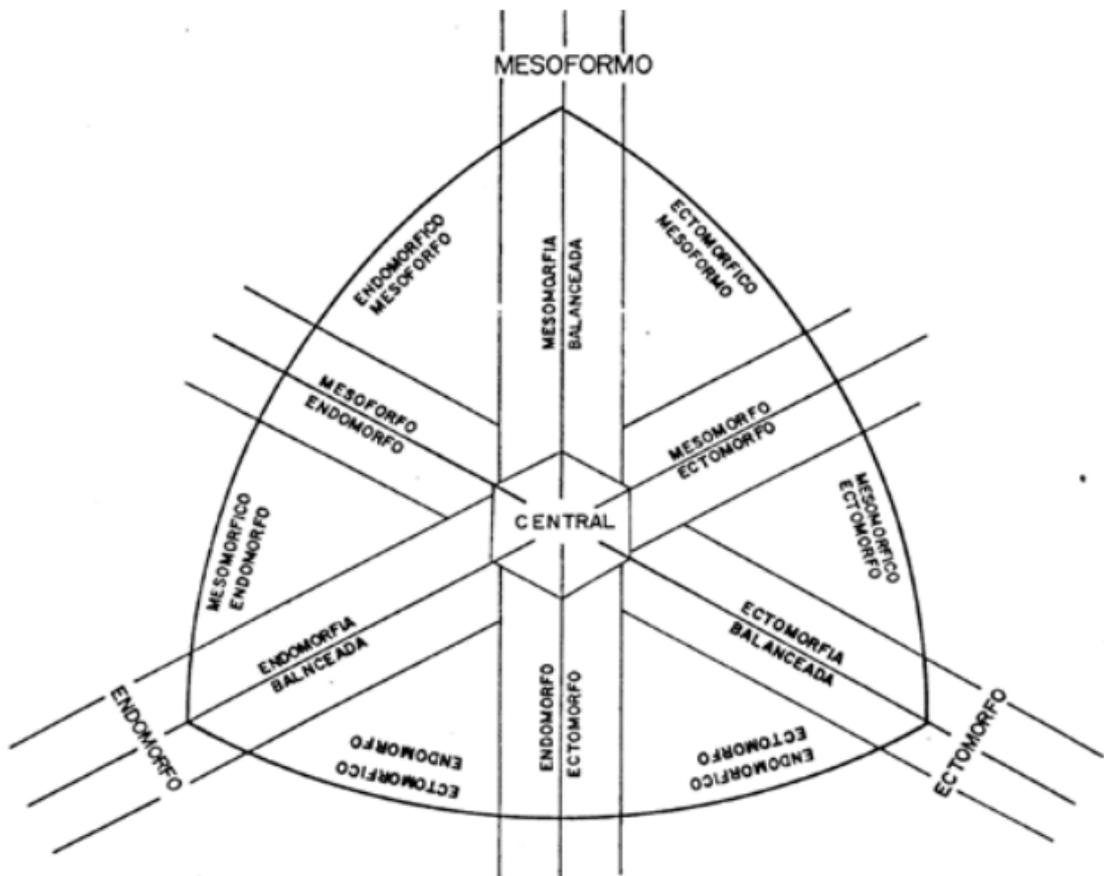


Figura 16: Categorías para la clasificación del somatotipo

Fuente: (Castillo, 2012)

4.2.7.5 Grados de manifestación del somatotipo

Grados de manifestación			
Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
De 0.5 a 2.5	De 3 a 5.5	De 5.5 a 7	7.5
Valor	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
1 - 2.5	Poca grasa subcutánea. Contornos musculares y óseos visibles.	Bajo desarrollo muscular. Diámetros óseos y musculares pequeños.	Relativa de gran volumen por unidad de altura. Extremidades relativamente voluminosas.
5.5 - 7	Alta adiposidad relativa. Grasa subcutánea abundante. Acumulación de grasa en el abdomen.	Alto desarrollo músculo esquelético relativo. Diámetros óseos y musculares grandes.	Linealidad relativa moderada. Poco volumen por unidad de altura
7.5	Adiposidad relativa muy alta. Clara acumulación de grasa subcutánea, especialmente en abdomen.	alto desarrollo músculo esquelético relativo. Músculos y esqueleto muy grandes	Linealidad relativa muy alta. Individuos muy delgados

Tabla 3. Grados de manifestación.
Fuente: (López et al., 2015)

4.2.7.6 Clasificación del somatotipo

López et al (2007) asegura que:

Las 13 categorías de la tabla pueden reducirse en cuatro categorías más grandes: Central, ningún componente difiere en más de una unidad con respecto a los otros dos. Endomorfo, el endomorfismo es dominante, el mesomorfismo y el ectomorfismo son más de ½ unidad (0.5) más

pequeños. Mesomorfo, el mesomorfismo es dominante, el endomorfismo y el ectomorfismo son más de ½ unidad (0.5) más pequeños. Ectomorfo: el ectomorfismo es dominante, el endomorfismo y el mesomorfismo son más de ½ unidad (0.5) más pequeños. (p. 48)

4.2.8 Antropometría del nadador

Las características antropométricas del nadador de élite son: deportista alto, ligero, de hombros anchos y extremidades muy largas, que les permite avanzar rápidamente teniendo un menor desgaste (Benavides et al., 2016).

Los varones poseen somatotipo ectomesomorfo balanceado, mientras que las mujeres poseen un somatotipo endomesomorfo. Se establecieron los siguientes perfiles antropométricos para varones y mujeres, respectivamente, estatura (186 y 174cm), peso (78 y 63 Kg) (J. Martínez et al, 2012).

4.2.9 Natación

La natación es uno de los deportes más completos e individual, que existe una modalidad deportiva que puede practicar la mayoría de las personas, indistintamente de su edad. El rendimiento de un nadador en competencia se da en función de tiempo total transcurrido desde el momento de la salida hasta finalizar la distancia de la prueba (FINA, 2018).

4.2.9.1 Tipos de estilos y pruebas

Crol o también conocido como libre; es el estilo más rápido, por eso es el más utilizado en las pruebas de aguas abiertas; al ser ejecutada el nadador solo debe mover las piernas hasta llegar a la superficie, solo pueden ser utilizados los brazos al llegar al final del recorrido, es importante que exista una correcta respiración. Las pruebas olímpicas en natación se realizan 100 metros, 200 metros, 400 metros, 800 metros y 1500 metros (Hernández, 2015).

Pecho: Es el estilo más lento para competencias, se utilizan los brazos y piernas para avanzar en el agua y la patada es tan importante como el movimiento de brazos, los codos no den salir del agua y estar en un ángulo de 90°, no se deben extender los brazos y piernas al mismo tiempo. Las

pruebas olímpicas se realizan de 50 metros, 100 metros y 200 metros (Ramírez, 2017).

Espalda: Conocido también como estilo de dorso, en éste el nadador flota sobre su espalda, en la piscina existen banderolas las cuales sirven de guía. Se realizan pruebas olímpicas de espalda de 50 metros, 100 metros, 200 metros (Hernández, 2015).

Mariposa: Este estilo de nadar es el que exige más fuerza por parte del nadador, y también es el que más energía consume, debido a que los dos brazos del nadador entran y salen del agua al mismo tiempo, y las piernas deben moverse juntas. Las pruebas olímpicas son de 50 metros, 100 metros y 200 metros (Ramírez, 2017).

4.2.10 ISAK

4.2.10.1 Generalidades

La Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), tiene como propósito realizar estudios y capacitaciones sobre cineantropometría, que es el área de la ciencia encargada en la medición de la composición del cuerpo humano. Los cambios en los estilos de vida, la nutrición, los niveles de actividad física y la composición étnica de las poblaciones, provocan cambios en las dimensiones corporales. La cineantropometría es la unión entre la anatomía y el movimiento. Tomando la medida del cuerpo humano y determinando su capacidad para la función y el movimiento en una amplia serie de ámbitos (ISAK, 2018).

ISAK, presenta modelos con estándares internacionales, para realizar perfil antropométrico, ya sea restringido o amplio, los cuales incluyen medidas antropométricas tomadas con alta especificidad, con un margen de error máximo del 5% (ISAK, 2018).

4.3 Marco Legal

Este trabajo de investigación tiene como base legal la Constitución de la República del Ecuador 2008, vigente actualmente.

Artículo 24. Las personas tienen derecho a la recreación y al esparcimiento, a la práctica del deporte y al tiempo libre.(Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2008, p.27)

Artículo 32. La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos al derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el Buen vivir.(Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2008, p.29)

Artículo 39. El Estado garantizará los derechos de las jóvenes y los jóvenes, y promoverá su efectivo ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público.(Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2008, p.32)

Artículo 381, El Estado protegerá, promoverá y coordinará la cultura física que comprende el deporte, la educación física y la recreación, como actividades que contribuyen a la salud, formación y desarrollo integral de las personas; impulsará el acceso masivo al deporte y a las actividades deportivas a nivel formativo, barrial y parroquial; auspiciará la preparación y participación de los deportistas en competencias nacionales e internacionales, que incluyen los Juegos Olímpicos y Paraolímpicos; y fomentará la participación de las personas con discapacidad.(Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2008, p.172)

5. Formulación de la Hipótesis

Los nadadores adolescentes velocistas seleccionados de la provincia del Guayas, del Club Deportivo Diana Quintana, se encuentran con el perfil antropométrico y somatotipo adecuado al deporte que practican.

6. Identificación y Clasificación de las variables

Variable	Dimensión	Indicador	Escala	Clasificación
Edad	Años	Edad	Numérico	Cuantitativa continua
Sexo	Fenotipo descrito	Hombre, Mujer	Numérico	Cualitativas dicotómica
Peso	Peso en kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Cuantitativa continua
Talla	Talla en metros	Centímetros	Centímetros	Cuantitativa
% Grasa Corporal	Porcentaje de grasa corporal	Porcentaje	Numérico	Cuantitativa continua
%Masa muscular	Porcentaje de masa muscular	Porcentaje	Numérico	Cuantitativa continua
Somatotipo	Coordenadas X y coordenadas Y en mm	Endomorfia Mesomorfia Ectomorfia	Milímetros	Cualitativa Politónica

Tabla 4. Identificación y clasificación de las variables

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

7. Metodología de la investigación

7.1 Justificación de la elección de diseño

El presente estudio posee un enfoque cuantitativo secuencial, porque sigue un orden establecido, cada etapa debe preceder a la siguiente. Es no experimental, porque no se manipulan deliberadamente las variables, para poder ver su efecto ante otras variables, y poder obtener resultados reales. Tiene un diseño transversal correlacional, porque se realiza una toma única de datos a cada individuo, con los cuales se tabulan las variables y se obtienen las estadísticas (Hernández et al, 2014).

7.2 Población y muestra

En el estudio fueron evaluados 31 nadadores adolescentes velocistas seleccionados de la provincia de Guayas que asisten al Club Deportivo Diana Quintana Guayaquil, Ecuador, 15 mujeres y 16 hombres.

7.3 Criterios de Inclusión

- Nadadores adolescentes velocistas de la categoría juvenil A (13-14 años) y B (15-17 años)
- Nadadores adolescentes seleccionados de la Provincia de Guayas que entrenan en el Club Deportivo Diana Quintana.

7.4 Criterios de Exclusión

- Nadadores que no sean seleccionados de la Provincia del Guayas.
- Nadadores con discapacidad física que conlleve a la implementación de diferentes fórmulas antropométricas.
- Representantes de los nadadores adolescentes que no aceptaron firmar el consentimiento informado.

7.5 Técnicas de instrumentos de recogida de datos

7.5.1 Técnicas

Se utilizó la técnica de mediciones de cineantropometría ISAK 1 perfil restringido, 17 mediciones, cuyo objetivo es recolectar, analizar y evaluar los datos por medio de artículos científicos relacionados al tema de investigación.

7.5.2 Instrumentos

Se utilizó como herramientas para el estudio Microsoft Office Word y Excel 2016, Software Proforma Perfil Restringido ISAK y Software Calculo Phathom y Somatotipo ISAK.

Las medidas antropométricas fueron tomadas de mayo a julio del año 2018 en el Club Deportivo Diana Quintana, a 31 nadadores con las respectivas medidas antropométricas: peso, talla, pliegue tríceps, pliegue bíceps, pliegue subescapular, pliegue Cresta iliaca, pliegue Supraespinal, pliegue abdominal, pliegue muslo anterior pliegue pantorrilla, perímetro de brazo relajado, perímetro de brazo contraído, perímetro de cintura, perímetro de cadera, perímetro de pierna medial, diámetro biepicondíleo del húmero y diámetro biepicondíleo del fémur. Los datos fueron tomados en horario matutino, previo a entrenamientos, condición especialmente importante ya que algunas variables pueden modificarse sustancialmente en función de la realización de actividad física reciente. Se citaron a los padres de los nadadores para informales sobre el estudio a realizar, acompañado con un escrito de consentimiento a sus padres y al entrenador principal para la realización de las evaluaciones. Las tomas de mediciones las realizaron, Loren Bahamonde y Eixa Torres, según el protocolo de la Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría (ISAK).

Material Antropométrico			
	Instrumento	Marca	Descripción
Peso	Balanza digital	OMRON HBF-514C	Mirada al frente, descalzo, mujeres con top y licra, hombres solo con pantaloneta. Lectura en kilogramos
Talla	Tallímetro	SECA MESSBAND 206	Descalzo de espalda, centrado en el lugar con el cabello suelto en caso que sea mujeres, ambos sexos en plano de Frankford. Lectura en centímetros
Pliegues	Plicómetro	SLIM GUIDE	Toma de pliegues con referencia los puntos antropométricos. Lectura en milímetros
Perímetros	Cinta métrica	SECA 201	Toma con menor ropa posible, mujeres en top y licra, varones sólo con pantaloneta. Lectura en centímetros
Diámetros	Paquímetro	CESCORF	Lectura en milímetros

Tabla 5. Material Antropométrico.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

8. Presentación de Resultados

8.1 Análisis e Interpretación de Resultados

Tabla 6. Características generales de población de estudio

VARIABLE	CATEGORÍA	N°	PORCENTAJE
Género	Mujeres	15	48%
	Hombres	16	52%
	TOTAL	31	100%

Tabla 6. Características generales de población de estudio

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

En la tabla de características generales de la población se describe la muestra del estudio conformada por 31 nadadores adolescentes velocistas, 15 nadadoras que corresponde al 48% de las personas son mujeres y 16 nadadores que corresponde al 52% son hombres.

Tabla 7. Mujeres categoría 13-14 años

MUJERES CATEGORÍA 13-14 AÑOS				
EDAD	MEDIDAS	MEDIA DEL ARTÍCULO	MEDIA DEL ESTUDIO	DIFERENCIA
13-14	Talla (cm)	161	159.1	1.18%
	Peso (kg)	51.52	51.58	-0.11%
	% grasa	16.70	16.78	-0.49%
	% Muscular	47.25	43.28	9.19%
	Endomorfia	1.8	3.70	-51.40%
	Mesomorfia	3.44	3.06	12.42%
	Ectomorfia	3.16	2.80	13.05%

Tabla 7. Mujeres categoría 13-14 años.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

La tabla de mujeres categoría 13-14 años, muestra que el grupo referencial supera en talla a la población de estudio en 1.18%; en peso la población estudiada lo supera, sin embargo, no son diferencias significativas. El porcentaje grasa refleja valores similares, mientras que el porcentaje muscular es significativamente mayor para el grupo referencial. La población de estudio posee un somatotipo meso-endomorfo y la población del artículo presenta un somatotipo mesomorfo-ectomorfo. Los resultados muestran una similitud de la población en cuanto al perfil antropométrico, pero existe diferencia en el somatotipo; la población estudiada es próxima al somatotipo endo-mesomorfo ideal de nadadoras de élite.

Tabla 8. Hombres categoría 13-14 años

HOMBRES CATEGORÍA 13-14 AÑOS				
EDAD	MEDIDAS	MEDIA DEL ARTÍCULO	MEDIA DEL ESTUDIO	DIFERENCIA
13-14	Talla (cm)	169.97	164.80	3.14%
	Peso (kg)	57.37	56.13	2.22%
	% grasa	11.62	11.01	5.51%
	% Muscular	47.18	45.55	3.58%
	Endomorfia	1.22	3.11	-60.74%
	Mesomorfia	4.11	4.99	-17.55%
	Ectomorfia	3.68	2.96	24.17%

Tabla 8. Hombres categoría 13-14 años.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

La tabla de hombres categoría 13-14 años, muestra que el grupo referencial supera a la población del estudio en talla un 3.14 %, en peso 2.22%, en porcentaje de grasa un 5.51% y muscular 3.58%.

La población de estudio posee un somatotipo mesomorfo balanceado, que representa predominio muscular y la población de referencia un somatotipo mesomorfo-ectomorfo que representa individuos musculosos, pero delgados, ambos grupos se encuentran próximos al somatotipo ecto-mesomorfo de nadadores de élite.

Tabla 9. Mujeres categoría 15-17 años

MUJERES CATEGORIA 15-17 AÑOS				
EDAD	MEDIDAS	MEDIA DEL ARTÍCULO	MEDIA DEL ESTUDIO	DIFERENCIA
15-17	Talla (cm)	163.5	161.56	1.20%
	Peso (kg)	55.63	56.23	-1.06%
	% Grasa	14.29	18.5	-22.90%
	% Muscular	49.89	44.2	12.87%
	Endomorfia	1.67	3.99	-58.13%
	Mesomorfia	3.70	3.58	3.47%
	Ectomorfia	2.79	2.37	17.62%

Tabla 9. Mujeres categoría 15-17 años.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

La tabla de mujeres categoría 15-17 años refleja que el grupo referencial supera a la del estudio en 1.20%, la media muestral supera a la media del artículo en peso 1.06% y en porcentaje de grasa 22.90%, el porcentaje muscular de referencia es mayor 12.87%.

La población del artículo muestra un somatotipo mesomorfo balanceado, mientras que la del estudio somatotipo mesomorfo-endomorfo.

Los resultados comparativos obtenidos muestran que, en la población de estudio, el porcentaje adiposo comparativo es elevado y el muscular bajo, sin embargo, esta es la próxima al somatotipo endo-mesomorfo ideal de nadadoras de élite.

Tabla 10. Hombres categoría 15-17 años

HOMBRES CATEGORÍA 15-17 AÑOS				
EDAD	MEDIDAS	MEDIA DEL ARTÍCULO	MEDIA DEL ESTUDIO	DIFERENCIA
15-17	Talla (cm)	171.73	172.5	-0.44%
	Peso (kg)	61.85	64.65	-4.33%
	% Grasa	9.85	9.09	-0.89%
	% Muscular	49.00	49.71	-1.43%
	Endomorfia	1.66	2.02	17.82%
	Mesomorfia	3.22	4.43	-27.31%
	Ectomorfia	3.27	2.95	10.75%

Tabla 10. Hombres categoría 15-17 años.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

La tabla de hombres categoría 15-17 años muestra que no existen diferencias significativas en cuanto a la talla, sin embargo, la población de estudio supera en peso por 4.33%, en porcentaje adiposo 0.89% y en porcentaje muscular 1.43% a la población del artículo.

La población del artículo posee un somatotipo mesomorfo-ectomorfo que representa a individuos musculosos, pero delgados, mientras que la población estudio posee un somatotipo mesomorfo balanceado, propio de individuos musculosos.

Gráfico 1. Somatocarta general de Mujeres

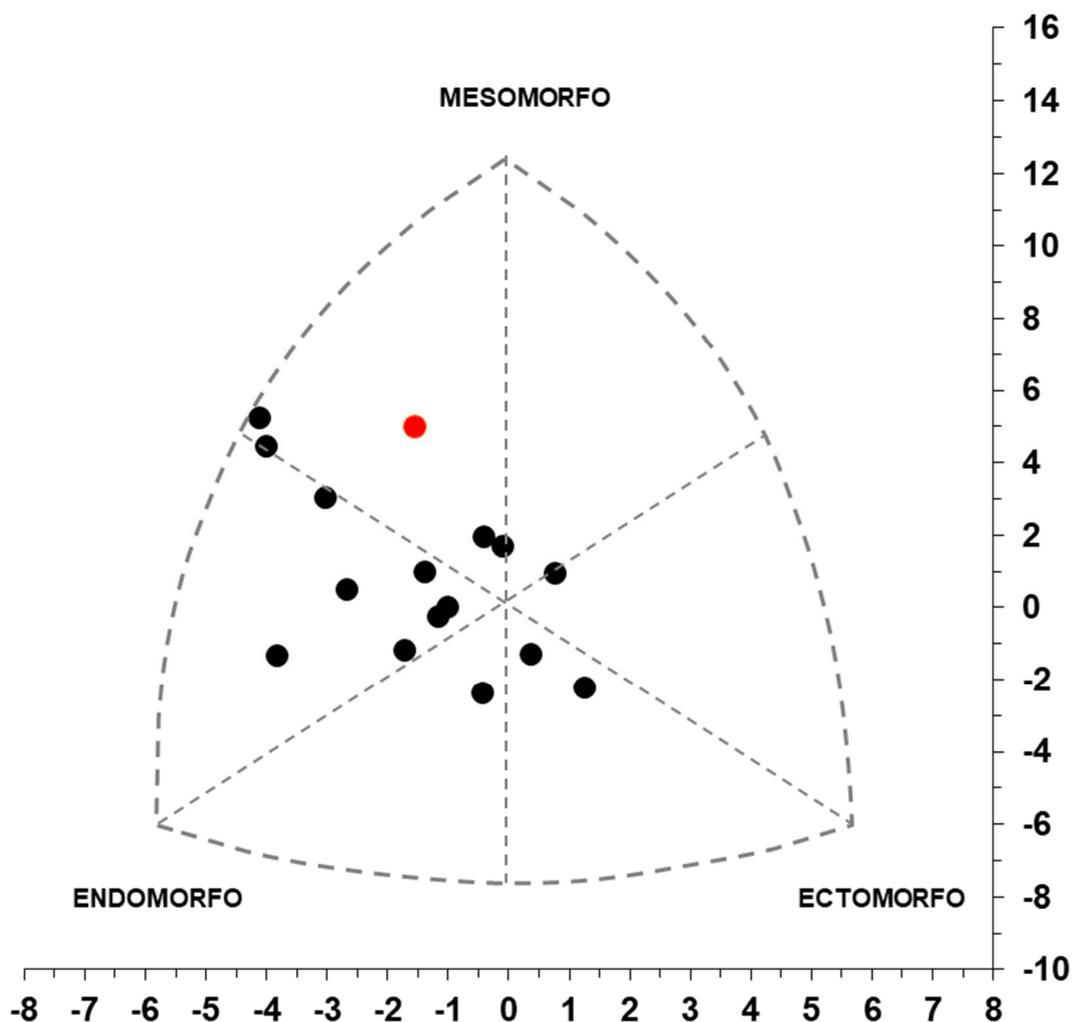


Gráfico 1. Somatocarta general de mujeres.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

El gráfico de Somatocarta general de mujeres muestra el somatotipo ideal marcado con un círculo rojo, que corresponde a endomorfo-mesomorfo, el somatotipo de las mujeres de la muestra se caracteriza por ser mesomorfo-endomorfo, pero se observan también somatotipo endomorfo balanceado, mesomorfo balanceado y endomorfo-ectomorfo, lo que demuestra poca proximidad al punto ideal establecido para nadadoras de élite, sin embargo, al estar en etapa formativa pueden ser corregidas.

Gráfico 2. Somatocarta general de Hombres

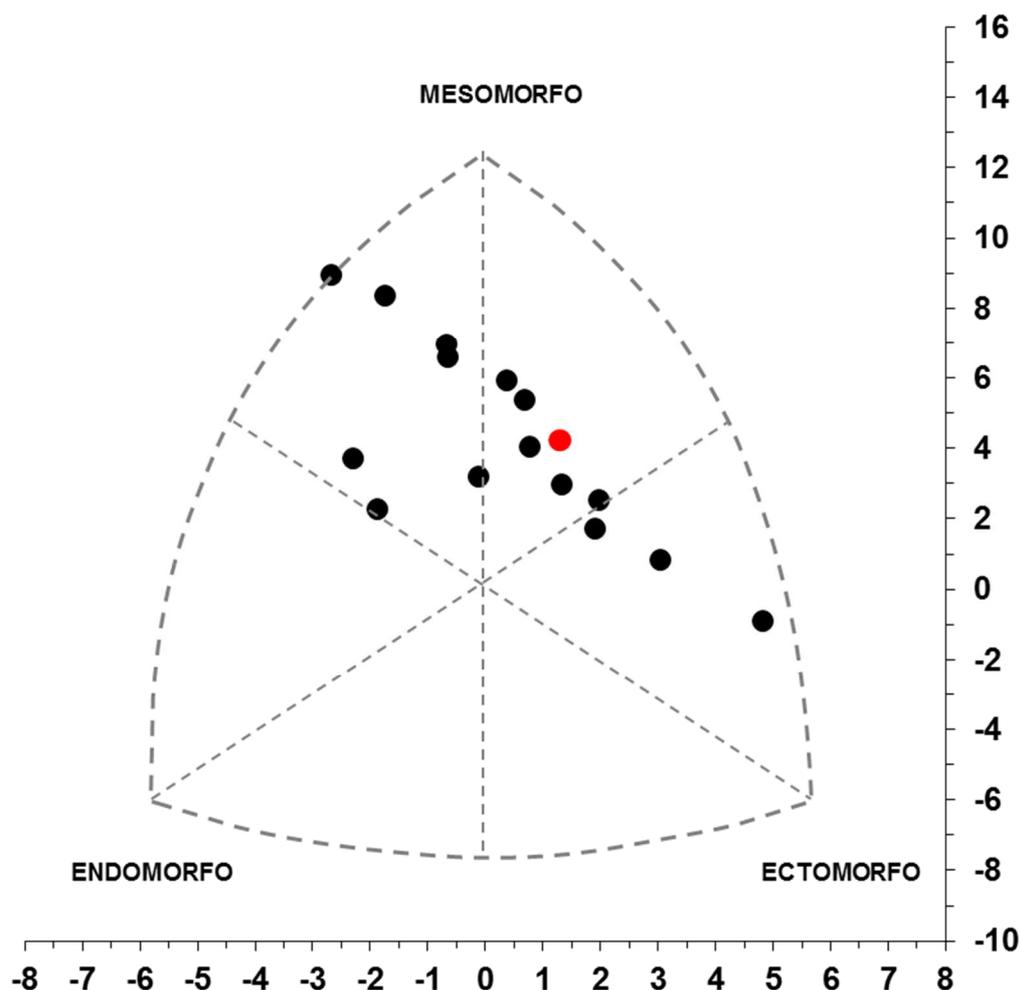


Gráfico 2. Somatocarta general de hombres

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

El gráfico de Somatocarta general de hombres muestra el somatotipo ideal marcado con un círculo rojo, que corresponde a ectomorfo-mesomorfo, el somatotipo de los hombres de la muestra se caracteriza por ser ectomorfo-mesomorfo y mesomorfo balanceado, sin embargo, también se observan somatotipo endomorfo-mesomorfo, mesomorfo-ectomorfo y mesomorfo-endomorfo.

En los resultados obtenidos se puede observar la que la población de estudio se encuentra próxima al punto ideal referente de nadadores de élite.

Gráfico 3. Regresión lineal en mujeres de 13-14 años, Edad vs. Talla

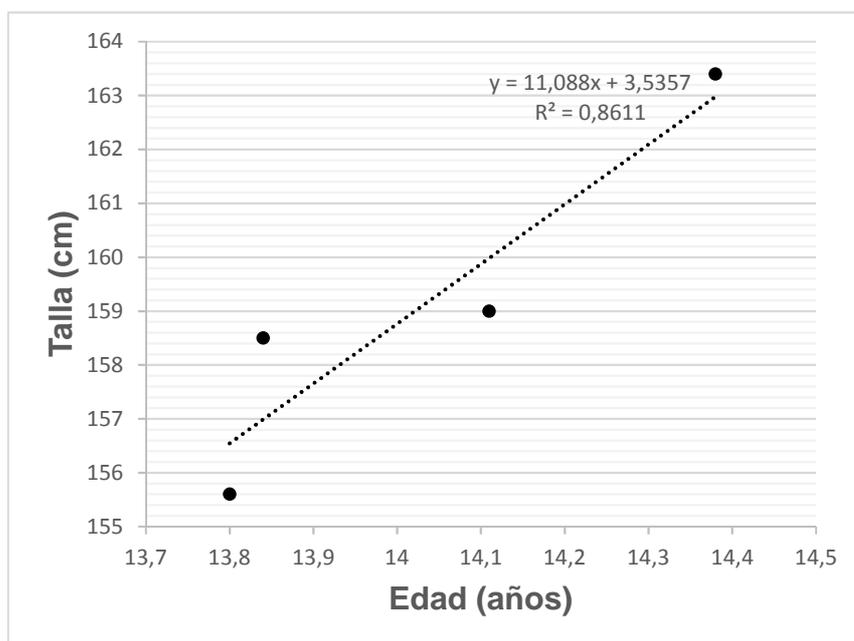


Gráfico 3. Regresión lineal en mujeres de 13-14 años, Edad vs. Talla

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

En el gráfico de regresión lineal en mujeres de 13-14 años, Edad vs. Talla, se muestra que la variable dependiente talla e independiente edad poseen regresión de 0,8611, en recta de regresión ascendente, con lo cual se puede concluir la relación entre las variables, en ésta categoría.

Grafico 4. Regresión lineal en hombres de 13-14 años, Edad vs. Talla

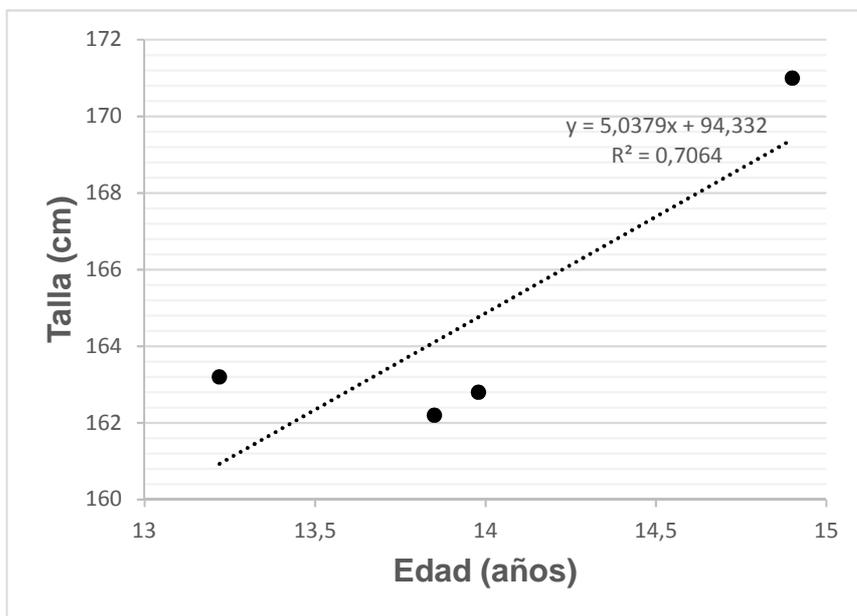


Gráfico 4. Regresión lineal en hombres de 13-14 años, Edad vs. Talla
Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

En el gráfico de regresión lineal en hombres de 13-14 años, Edad vs. Talla, se muestra que la regresión es de 0,7064, en recta de regresión ascendente.

Los resultados obtenidos por la gráfica permiten demostrar la relación entre la variable dependiente talla e independiente edad, en ésta categoría, por la relación lineal positiva.

Grafico 5. Regresión lineal en mujeres de 15-17 años, Edad vs. Talla

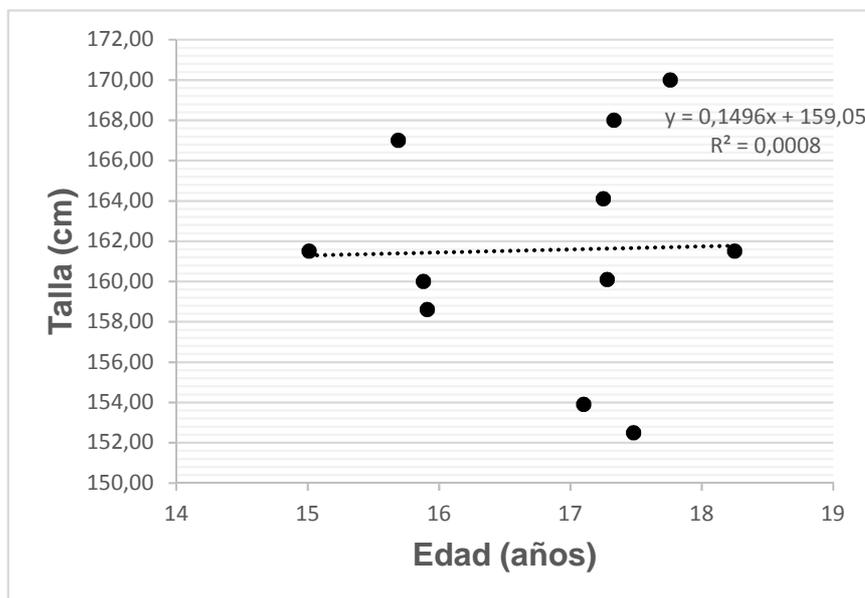


Gráfico 5. Regresión lineal en mujeres de 15-17 años, Edad vs. Talla
Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

En el gráfico de regresión lineal en mujeres de 15-17 años, Edad vs. Talla, se muestra que la regresión es de 0,0008, lo cual explica la linealidad de la recta de regresión, demostrando que no existe relación entre la variable dependiente talla e independiente edad, en ésta categoría.

Grafico 6. Regresión lineal en mujeres de 15-17 años, Edad vs. Talla

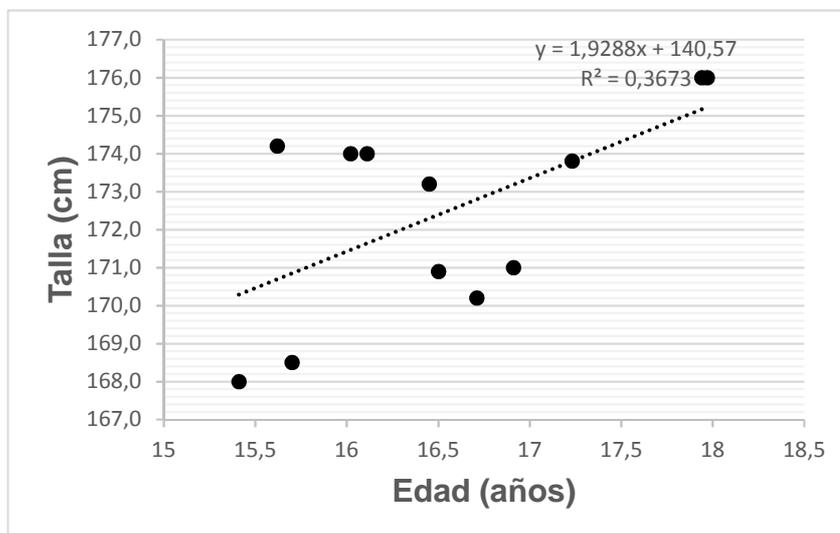


Gráfico 6. Regresión lineal en mujeres de 15-17 años, Edad vs. Talla

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

En el gráfico de regresión lineal en hombres de 15-17 años, Edad vs. Talla, se muestra que la regresión es de 0,3673, con recta de regresión ascendente, lo cual permite concluir que existe relación entre la variable dependiente talla e independiente edad, en ésta categoría, verificada con la regresión lineal positiva, a pesar de no estar muy pronunciada.

Tabla 11. Edad vs. Peso por categoría

		MUJERES		HOMBRES	
	Ecuación	Regresión (R ²)	Ecuación	Regresión (R ²)	
13-14 años	$y = 5.9495x - 31.912$	0.0728	$y = -1.6484x + 79.181$	0.0804	
15-17 años	$y = 1.0558x + 38.477$	0.0286	$y = 3.4254x + 7.9687$	0.2006	

Tabla 10. Edad vs. Peso por categoría.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

En la tabla de edad vs. peso por categoría se muestra que no existe relación en estas variables, en las categorías 13-14 años y 15-17 años, debido a los bajos resultados obtenidos en regresión.

Los datos obtenidos demuestran que no existe relación entre la edad y el peso, es decir entre más edad, no necesariamente existe más peso.

Tabla 11. Talla vs. Peso por categoría

		MUJERES		VARONES	
		Ecuación	Regresión (R ²)	Ecuación	Regresión (R ²)
13-14	$y = 0.2325x +$		0.0159	$y = 0.1855x +$	0.0366
Años	14.578			25.559	
15-17	$y = 0.8135x -$		0.4957	$y = 0.9231x -$	0.1476
Años	75.208			94.564	

Tabla 11. Talla vs. Peso por categoría.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.

Análisis e interpretación

En la tabla de edad vs. peso por categoría, no existe relación en estas variables, en la categoría 13-14 años mujeres y hombres, por los bajos resultados conseguidos en la regresión, no obstante, en la categoría 15-17 años en mujeres y hombres si existe relación entre el peso y la talla, pero no es muy representativo.

9. Conclusiones

Luego de realizar la determinación el perfil antropométrico y somatotipo de nadadores adolescentes velocistas seleccionados de la provincia del Guayas, del Club Deportivo Diana Quintana, cumpliendo con los objetivos propuestos se dan las siguientes conclusiones:

- Con los resultados obtenidos se demuestra una diferencia entre los perfiles antropométricos de los nadadores estudiados y una población de referencia, sin embargo, los datos obtenidos son similares en la mayoría de los ítems.
- Los somatotipos de mujeres son mesomorfo-endomorfo, seguido de endomorfo balanceado, mesomorfo balanceado y endomorfo-ectomorfo, el somatotipo ideal en esta población es endomorfo-mesomorfo, lo cual puede ser mejorado mediante la dieta y ejercicio.
- Los somatotipos de hombres e ectomorfo-mesomorfo y mesomorfo balanceado, sin embargo, también se observan somatotipo endomorfo-mesomorfo, mesomorfo-ectomorfo y mesomorfo-endomorfo, una parte de la población se encuentra con el somatotipo ideal de ectomorfo-mesomorfo, la población restante puede llegar a este mediante el entrenamiento continuo y realización de ejercicios para definición muscular.
- Se rechaza la hipótesis nula, ya que todos los nadadores no se encuentran con el perfil antropométrico y somatotipo adecuado al deporte que practican.

10. Recomendaciones

- Se recomienda realizar evaluaciones antropométricas en todos los clubes y asociaciones de natación del país.
- Realizar el perfil completo con lo cual tendría mayor cantidad de información, que ayudaría más al desarrollo deportivo.
- Se recomienda realizarse valoración cineantropométrica a los nadadores de semifondo y fondo.
- El estudio es realizado a nadadores de la Costa, se recomienda realizar en nadadores de Sierra y Oriente, para establecer la identidad cineantropométrica y de somatotipo del nadador ecuatoriano por regiones y a nivel nacional, clasificándolo además por estilo.
- Realizar cursos que preparen a los profesionales en cineantropometría, y dotar de los implementos necesarios a clubes, asociaciones y federaciones.
- Brindar toda la atención por lo que incide en el desarrollo deportivo y en la cineantropometría ideal a la nutrición aplicada al deporte, puesto que con los resultados de cada atleta se dosifica los porcentajes de nutrientes que garanticen eficiente maduración biológica y deportiva.

11. Presentación de Propuestas de intervención

- Realizar a los clubes y asociaciones de natación del país estudios en sus nadadores siguiendo los procedimientos recomendados por la Sociedad Internacional para el estudio de la Cineantropometría avanzada, para la determinación de perfil antropométrico restringido en etapa inicial y luego perfil completo, además de somatotipo.
- Realizar controles antropométricos continuos en los deportistas, por lo menos cada seis meses.

12. Bibliografía

- Albarrán, F. (2011). Estándares internacionales para la valoración antropométrica. . *Sociedad Internacional para el avance de la Kinantropometria*.
- Asamblea Nacional de la República. (2008). *Constitución Política de la República*. Recuperado el 5 de Junio de 2018, de Retrieved from http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic5_ecu_ane_cons.pdf
- Benavides, L. Santos, P. González, R. (2016). Perfil antropométrico y somatotipo de los nadadores iniciados de la selección de talca. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM.*, 17(1), 39-47.
- Buendía-Lozada, E. (2017). Ecuaciones de predicción de pliegues cutáneos en escolares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(67), 27-37.
- Canda, J. (2004). Métodos de estudio de composición corporal en deportistas. *Ministerios de Educación, Cultura y Deporte*(8), 11-15.
- Durán, S. Valdes, P. Varas, M. (2016). Perfil antropométrico de deportistas paralímpicos de élite chilenos. *Revista Española de Nutrición humana y Dietética*, 20(4), 306-317.
- FINA. (2018). *Natación para todos, natación para la vida*. Recuperado el 6 de Julio de 2018, de https://www.fina.org/sites/default/files/descargue_manual_natacion_para_la_todos_-_natacion_para_la_vida.pdf
- Hernández, A. (2015). *Los estilos de natación*. Recuperado el 12 de Julio de 2018, de <http://www.i-natacion.com/articulos/modalidades/crol.html>
- Hernández, R. Fernandez, C. Baptista, P.(2014). *Metodología de la investigación*. México: Quita Edición. doi:ISBN: 978-607-15-0291-9
- Herrero, A. (2009). Cineantropometría: composición corporal y somatotipo de futbolistas que desarrollan su actividad física en equipos de la

Comunidad Autónoma de Madrid . *Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina, Departamento de Anatomía y Embriología Humana II*, 52-59.

Holway, F. (2010). Composición corporal en nutrición deportiva. *Principios básicos del deporte - Madrid*, 33-39.

ISAK. (2001). *Estándares Internacionales para la valoración Antropométrica*.
Obtenido de http://ciam.ucol.mx/portal/portafolios/alin_palacios/manuales/recurso_936.pdf

ISAK. (2018). *Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica*.
Recuperado el 25 de Julio de 2018, de <https://antropometria fisica end.files.wordpress.com/2016/09/manual-isak-2005-cineantropometria-castellano1.pdf>

Jiménez, E. González, M. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y Nutrición*, 60(2), 69-75.
doi:10.1016/j.endonu.2012.04.003

López, C. Dominguez, M. Ávila, J. (2014). Antecedentes, descripción y cálculo de somatotipo. *Revista Aristas: Investigación Básica y Aplicada. Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. UABC.*, 3(6), 43-58.
doi:ISSN 2007-947

MacDougall, J. Green, W. (2014). *Evaluación Fisiológica del deportista* (tercera ed.). Barcelona: Paidotribo.

Martínez, E., & Rivera, J. (2006). Plan gallego de tecnificación deportiva: características morfológicas de sus nadadores, 11(103).

Martínez, M. Ayuso, J. Urdampilleta, M. (2012). Composición corporal y somatotipo de nadadores adolescentes. *Revista Española de nutrición humana y dietética*, 130-136.

- Messina, D. (2015). Relación entre el somatotipo y el rendimiento en nadadores competitivos de la provincia de Mendoza, Argentina. *Revista Jornadas de Investigación – UMaza*, 25. doi:ISSN 2314-2170
- Nagaoka, A. Yosimuara, M. Marques, S. (2008). Perfil antropométrico de nadadores de alto nivel. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 374-380, 2-11. doi:ISSN 1981-9927
- Norton, T. (2010). *Antropometrica*. Australia: University of new South Wakes Press.
- Ramírez, J. Rivadeneira, J. (2006). Evolución de la composición corporal y somatotipo en los nadadores del plan gallego de tecnificación deportiva. *Congreso Internacional de las Ciencias Deportivas*, 41-52. doi:84-611-0552-4
- Reyes, L. Baños, V. (2018). Perfil Antropométrico y Somatotipo de regatistas del equipo preolímpico español de vela. *Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 117-122.
- Rodríguez, X. Castillo, O. Tejo, J.Rozowski, P. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. *Rev Chil Nutr*, 41(1), 29-32.
- Ruderman, A. (2017). Somatotipos de adolescentes escolarizados de Córdoba (Argentina). *Revista argentina de antropología biológica*, 19(2), 2-9.
- Santana, W. (2006). Perfil antropométrico y de las capacidades de fuerza y velocidad en las jugadoras de fútbol del club gol star. *Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de especialista en evaluación y programación del ejercicio*, 33-45.
- Sillero, M. (2015). Medidas antropométricas . *Facultad de Ciencias de la actividad física y deporte*, 10-14.

- Sirvent, J. Garrido, R. (2009). *Valoración antropométrica de la composición corporal: Cineantropometría*. Alicante, España: Universidad de Alicante.
- Stewart, A. Marfell, M. Olds, T. Ridder, H. (2014). *Protocolo Internacional para la valoración antropométrica*. Reino Unido.
- Valdés, P. Godoy, A. Herrera, T. Ramírez, R. (2015). Perfil Antropométrico y Condición Física de Jugadores Veteranos de Básquetbol. *Instituto de Estudios en Ciencias de la Educación, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Chile, Sede Temuco, Chile.*, 33(1), 285-290.
- Valdés, M. Guzmán, R. (2016). Descripción del Somatotipo y Cualidades Físicas de Varones Surfistas Experimentados Chilenos. Chile: Universidad de los Andes.
- Witriw, A. (2014). Antropometría - técnica de medición. *Manual de cineantropometría* , 34-44.

13. Anexos

PROFORMA ANTROPOMÉTRICA, PERFIL RESTRINGIDO

Nombre: _____ N° _____

Sexo: M _____ F _____

Fecha de Nacimiento: Día _____ Mes _____ Año _____

Medidor: _____

Masa Corporal (kg)	
Estatura (cm)	
Pliegue Tríceps (mm)	
Pliegue Bíceps (mm)	
Pliegue subescapular (mm)	
Pliegue Cresta Iliaca (mm)	
Pliegue Supraespinal (mm)	
Pliegue Abdominal (mm)	
Pliegue Muslo anterior (mm)	
Pliegue Pierna medial (mm)	
Perímetro del brazo relajado (cm)	
Perímetro del brazo contraído (cm)	
Perímetro de la cintura (cm)	
Perímetro del Glúteo (cm)	
Perímetro de la pierna (cm)	
Diámetro biepicondíleo del húmero (cm)	
Diámetro biepicondíleo del fémur (cm)	

Anexo 1. Datos de la proforma antropométrica, perfil restringido

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CONSENTIMIENTO INFORMADO CLUB DEPORTIVO DIANA QUINTANA

Yo, _____ Entrenador principal del Club Deportivo Diana Quintana identificado con cedula de identidad_____.

Acepto que los deportistas del Club Deportivo Diana Quintana sean evaluados y tratados por las estudiantes de nutrición de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Con los datos obtenidos en las valoraciones pueden ser utilizados para estudios y publicaciones científicas, que los registros fotográficos solo pueden ser de uso científico y académico.

Hago constar que conozco, comprendo, y acepto las condiciones del trabajo de titulación para obtener el título universitario.

Fecha:

Firma

Correo electrónico:

Teléfono:

Anexo 2. Consentimiento informado a entrenador

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CONSENTIMIENTO INFORMADO CLUB DEPORTIVO DIANA QUINTANA

Yo representante del nadador, _____ doy el consentimiento de _____ con C.I. _____ para realizar la información previa recibida tanto oral como escrito de forma objetiva, completa y accesible, para que realicen un estudio antropométrico, firme en la toma de medidas cineantropométricas estandarizadas por ISAK, que serían: el peso, estatura, pliegues cutáneos (bíceps, tríceps, subescapular, cresta ileaca, supraespinal, abdominal, muslo anterior, pierna medial), perímetros (brazo relajado, brazo flexionado y contraído, cintura, cadera, pierna), diámetros (biepicondíleo del humero, biepicondíleo del fémur) todas ellas inocuas e indoloras, cuyo objetivo es el estudio del cuerpo humano, con el fin de entender el proceso de crecimiento y desarrollo para alcanzar el rendimiento deportivo óptimo. Los datos obtenidos serán tratados con la máxima privacidad y rigor científico, reservándose su uso para trabajos de investigación siguiendo el método científico exigido en cada caso.

Le informamos que sus datos personales se incorporarán para nuestra tesis a sustentar y poder obtener el título de Licencia en Nutrición Dietética y Estética cuyo responsable somos Loren Bahamonde y Rebeca Torres.

Fecha:

Firma del Representante

Firma del Entrenador principal

Correo electrónico:

Teléfono:

Anexo 3. Consentimiento informado a representados

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018

Fotos



Anexo 6. Toma de pliegue cutáneo de la cresta ilíaca.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.



Anexo 7. Toma de diámetro biepicondíleo de fémur.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.



Anexo 8. Toma de pliegue cutáneo abdominal.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.



Anexo 9. Toma de pliegue cutáneo subescapular.

Fuente: Elaborado por Loren Bahamonde y Eixa Torres. Egresadas de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2018.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Bahamonde Cabello, Loren Yamile**, con C.C: # **09917321176**; **Torres Torres, Eixa Rebeca**, con C.C: # **0942509464** autoras del trabajo de titulación: **Perfil Antropométrico y Somatotipo de Nadadores Adolescentes del Club Deportivo Diana Quintana en el periodo de Mayo - Julio 2018** previo a la obtención del título de **Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, once de septiembre del 2018

f. _____

Bahamonde Cabello, Loren Yamile

C.C: **0917321176**

f. _____

Torres Torres, Eixa Rebeca

C.C: **0942509464**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Perfil Antropométrico y Somatotipo de Nadadores Adolescentes del Club Deportivo Diana Quintana en el periodo de Mayo - Julio 2018		
AUTOR(ES)	Loren Yamile, Bahamonde Cabello; Eixa Rebeca, Torres Torres		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Walter Eduardo, Paredes Mejía		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Nutrición, Dietética y Estética		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	11 de Septiembre de 2018	No. DE PÁGINAS:	64
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición Deportiva		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Antropometría; Somatotipo; Natación; Nadadores; Adolescentes; Composición Corporal		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El estudio tuvo como objetivo determinar el perfil antropométrico y somatotipo en nadadores adolescentes velocistas seleccionados de la provincia del Guayas del Club Deportivo Diana Quintana, mediante parámetros de la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría y método antropométrico de Carter para obtención del somatotipo. Se realizó un estudio con un enfoque cuantitativo secuencial, no experimental, con diseño transversal correlacional; se tomó una muestra de 31 nadadores adolescentes velocistas. Se realizó una comparación con un estudio que poseía una muestra con similares características y se además Somatocarta de acuerdo a el género. Con los resultados obtenidos se demuestra una diferencia entre los perfiles antropométricos de los nadadores estudiados y la población de referencia, sin embargo, los datos obtenidos no muestran diferencias significativas. El somatotipo que predomina en mujeres es mesomorfo-endomorfo, seguido de endomorfo balanceado, mesomorfo balanceado y endomorfo-ectomorfo, el somatotipo ideal en esta población es endomorfo-mesomorfo, lo cual puede ser mejorado mediante la dieta y ejercicio; el somatotipo que predomina en hombres es ectomorfo-mesomorfo y mesomorfo balanceado, sin embargo, también se observan somatotipo endomorfo-mesomorfo, mesomorfo-ectomorfo y mesomorfo-endomorfo, mostrando que una parte de la muestra se encuentra con el somatotipo ideal de ectomorfo-mesomorfo y la muestra restante puede llegar a este mediante el entrenamiento continuo y realización de ejercicios para definición muscular. Se recomendó realizar estudios antropométricos en centros deportivos capacitando debidamente al personal, para que sean realizados correctamente y con perfil completo.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono:+593-992905880; +593-980073952		Email:yamiloquiss@gmail.com; eixar.torres@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Álvarez Córdova, Ludwig Roberto		
	Teléfono: +593-999963278		
	E-mail: drludwigalvarez@gmail.com		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			