



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

TEMA:

**Perfil saludable en adultos físicamente activos según
patrones de entrenamiento y condición fisiológica**

AUTORES:

**González Iglesias, Sebastián
Rios Espinoza, Michele**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

TUTOR:

Valle Flores, José Antonio

Guayaquil, Ecuador

25 de agosto del 2026



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **González Iglesias, Sebastián** y **Rios Espinoza, Michele**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciatura en nutrición y dietética**.

TUTOR

f. _____
Valle Flores, José Antonio

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, a los 25 del mes de agosto del año 2026



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **González Iglesias, Sebastián y Rios Espinoza, Michele**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Perfil saludable en adultos físicamente activos según patrones de entrenamiento y condición fisiológica** previo a la obtención del título de **Licenciatura en nutrición y dietética**, 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 25 del mes de agosto del año 2026

LOS AUTORES

f. _____
González Iglesias, Sebastián

f. _____
Rios Espinoza, Michele



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **González Iglesias, Sebastián y Rios Espinoza
Michele**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Perfil saludable en adultos físicamente activos según patrones de entrenamiento y condición fisiológica**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 25 del mes de agosto del año 2026

LOS AUTORES:

f. _____
González Iglesias, Sebastián

f. _____
Rios Espinoza, Michele

REPORTE COMPILATIO – ARTÍCULO CIENTÍFICO



Certificado de análisis

Compilatio Magister+ | UCSG-EC- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Retos+75+(329-343)+118163+esp.

ID : f2794bbd20fde45776252c75139f1f6d50b3bbfc



<1%

Textos sospechosos

Nombre del fichero : Retos+75+(329-343)+118163+esp..txt
Tamaño del archivo original : 784,14 kB
Número de palabras : 9221

Depositante : José Antonio Valle Flores
Fecha de depósito : 11 de agosto de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 11 de agosto de 2026

TUTOR

f. _____

Valle Flores, José Antonio

AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer, en primer lugar, a mis padres, Claudia y Melquiades, por todo el apoyo brindado. No solamente durante estos cuatro años de carrera, sino por ser un pilar durante toda mi vida. Han hecho innumerables sacrificios, tanto por mí como por mi hermano, y han sido una pieza fundamental para que hoy esté aquí culminando esta etapa.

A mis compañeros de carrera, por todos los momentos vividos en este tiempo, tanto los buenos como los malos. Todo ha servido de aprendizaje, y han hecho este viaje mucho más ameno con sus risas, su compañía, su conocimiento y su apoyo incondicional. He aprendido mucho de ustedes, y espero haberles dejado también algo de mí. De entre todos, quiero agradecer de manera especial a Michele Rios. Gracias por ser mi compañero de fórmula; por empujarme tantas veces a la excelencia con tu perfeccionismo, y por darme la motivación necesaria cuando mi ánimo no era el mejor. No habría pensado en otra persona para cerrar esta etapa, y espero que comencemos esta nueva fase como Licenciados en Nutrición de la misma manera: aprendiendo y apoyándonos mutuamente.

A mi tutor, José Antonio Valle, que ha sido para mí un modelo a seguir. Su conocimiento es invaluable; ha sentado mis bases y ha sido la guía de lo que un gran profesional debe ser, meta a la cual aspiro llegar. Gracias por confiar en mí y por impulsarme a superar mis límites. Aparte del ámbito académico, te agradezco por la amistad, los consejos y todos los grandes momentos que hemos podido vivir gracias a la carrera.

Finalmente, a Romina, por creer en mí y apoyarme en esta aventura desde el primer día. Por ser mi refugio y mi lugar seguro cada vez que necesitaba desconectar. Te agradezco por ser un vivo ejemplo de lo que es la excelencia, tanto a nivel laboral como humano

González Iglesias, Sebastián

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expreso mi profunda gratitud a Dios, por brindarme la fortaleza, paciencia y sabiduría necesarias para perseverar en los momentos de mayor dificultad. Gracias por guiar mis pasos y permitirme alcanzar esta meta, otorgándome el invaluable regalo de compartir este logro con las personas que amo.

A mi madre, Laura Espinoza, y a mis hermanos, Edin, Santiago y Ainara, mi principal motor y fuente de inspiración. Gracias por creer en mí, acompañarme en cada paso y sostenerme en los momentos de incertidumbre. Detrás de este logro existen innumerables esfuerzos, sacrificios y muestras de amor que siempre llevaré conmigo. Por ello, este triunfo también les pertenece.

A mi tutor, por acompañarme con dedicación, paciencia y compromiso a lo largo de esta investigación. Agradezco profundamente la confianza que depositó en mí, así como cada enseñanza y cada palabra que contribuyeron a fortalecer mi seguridad y confianza en mis propias capacidades. Más allá de su orientación académica, valoro especialmente la calidad humana con la que compartió sus conocimientos y la manera en que sus enseñanzas trascendieron las páginas de este trabajo, aportando a mi crecimiento personal y fortaleciendo mi formación como futuro profesional.

A mi gran amigo y compañero de facultad, Sebastián González. Gracias por la franqueza de tu amistad y por ser ese apoyo constante disfrazado de incontables risas. Compartir este triunfo y cerrar esta etapa contigo hace que todo el esfuerzo haya valido la pena el doble.

Finalmente, a Milo, por estar presente de una manera tan especial durante este camino. Gracias por la tranquilidad de tu compañía y por enseñarme, desde la nobleza y sencillez de tu existencia, que la felicidad muchas veces reside en la simplicidad de las cosas. Gracias por llenar mi ropa de pelos, mis días de alegría y, sobre todo, mi corazón de amor. Este logro también lleva un pequeño pedacito de ti.

A todos quienes hicieron posible llegar hasta aquí, gracias. Hoy culmina una etapa de esfuerzo y aprendizajes, pero comienza también el camino hacia todo aquello que alguna vez soñé alcanzar.

Rios Espinoza, Michele

DEDICATORIA

A mi familia. Su amor y apoyo son el principal combustible para superarme cada día. Esta tesis es un tributo a los sacrificios que han hecho por mí durante todos estos años.

González Iglesias, Sebastián

A Dios, por guiar mis pasos, sostenerme en los momentos de incertidumbre y darme la fortaleza para alcanzar este sueño.

A mi madre, Laura, por ser el pilar fundamental de mi vida; por sus sacrificios silenciosos, su amor incondicional y por enseñarme, con su ejemplo, el valor de la perseverancia. Este logro también es tuyo.

A mi abuelito Franco, cuya ausencia no ha significado olvido, sino una presencia que permanece en mi corazón. Tu legado trasciende el tiempo y vive en cada paso que doy. Esta meta también honra tu memoria y la huella que dejaste en mi vida.

A mi familia materna y a mis hermanos, por su amor, apoyo y compañía incondicional. Gracias por sostenerme en los momentos difíciles y demostrarme que, aun en la distancia, nunca camino solo. Este logro lleva también parte de cada uno de ustedes.

Y a todo aquello que quedó atrás, por las huellas profundas que dejó en silencio y que, de una u otra forma, me hicieron quien soy hoy.

Ríos Espinoza, Michele



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Celi Mero, Martha Victoria
DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

Poveda Loor, Carlos Luis
COORDINADOR DEL ÁREA

f. _____

Rosado Álvarez, María Magdalena
OPONENTE

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	2
DESARROLLO	4
1.1 Metodología	4
1.2 Participantes	6
1.3 Instrumento	9
1.4 Análisis de datos	10
RESULTADOS	12
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características generales de los adultos físicamente activos.....	13
Tabla 2 Indicadores fisiológicos y antropométricos según modalidad de entrenamiento y correlaciones internas con el IMC en adultos físicamente activos	15
Tabla 3 Análisis de regresión logística binaria de los factores asociados al perfil saludable en adultos físicamente activos	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema conceptual del estudio	4
Figura 2 Distribución del porcentaje de grasa corporal según modalidad de entrenamiento.....	18
Figura 3 Factores asociados al perfil saludable (modelo logístico binario) ...	19

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Los patrones de entrenamiento en adultos físicamente activos influyen en la composición corporal y la respuesta fisiológica; sin embargo, aún existe incertidumbre sobre qué combinaciones de estas variables definen un perfil fisiológicamente saludable en condiciones de práctica libre, donde la intensidad y el control del estímulo no son estandarizados.

MÉTODO: Se realizó un estudio transversal con 973 participantes. Se recopilaron datos sociodemográficos, variables del entrenamiento e indicadores fisiológicos obtenidos mediante relojes inteligentes. El IMC y el porcentaje de grasa se midieron mediante antropometría estandarizada y bioimpedancia. Se aplicaron Kruskal–Wallis y correlaciones de Spearman. Se ajustó un modelo de regresión logística binaria con edad, género y variables de entrenamiento ($p < 0.05$).

RESULTADOS: No se encontraron diferencias significativas en IMC ($p = 0.298$), porcentaje de grasa ($p = 0.135$) ni frecuencia cardíaca entre yoga, fuerza, HIIT y cardio. La duración por sesión (OR = 3.91; $p < 0.001$), la frecuencia semanal (OR = 1.35; $p = 0.003$), la ingesta hídrica (OR = 1.42; $p = 0.043$) y el sexo femenino (OR = 4.84; $p < 0.001$) aumentaron significativamente la probabilidad de un perfil saludable. La modalidad no mostró efectos independientes.

CONCLUSIONES: El volumen semanal, la hidratación y el sexo femenino se asociaron con un perfil saludable, mientras que la modalidad no fue determinante.

Palabras claves: *Composición corporal; entrenamiento de resistencia; entrenamiento interválico de alta intensidad; frecuencia cardíaca; actividad física*

ABSTRACT

INTRODUCTION: Training patterns in physically active adults influence body composition and physiological responses; however, uncertainty remains regarding which combinations of these variables define a physiologically healthy profile under free-practice conditions, where exercise intensity and stimulus control are not standardized.

METHOD: A cross-sectional study was conducted with 973 participants. Sociodemographic data, training variables, and physiological indicators were obtained through smartwatches. BMI and body fat percentage were measured using standardized anthropometry and bioelectrical impedance. Kruskal–Wallis tests and Spearman correlations were applied. A binary logistic regression model was adjusted for age, gender, and training variables ($p < 0.05$).

RESULTS: No significant differences were found in BMI ($p = 0.298$), body fat percentage ($p = 0.135$), or heart rate parameters across yoga, strength training, HIIT, and cardio. Session duration (OR = 3.91; $p < 0.001$), weekly training frequency (OR = 1.35; $p = 0.003$), daily water intake (OR = 1.42; $p = 0.043$), and female sex (OR = 4.84; $p < 0.001$) significantly increased the likelihood of a healthy profile. Exercise modality showed no independent effects.

CONCLUSIONS: Weekly training volume, hydration, and female sex were associated with a physiologically healthy profile, whereas exercise modality was not a determining factor.

Key words: *Body composition; resistance training; high-intensity interval training; heart rate; physical activity.*

INTRODUCCIÓN

La actividad física se reconoce como un componente esencial del bienestar integral por su impacto positivo sobre la función cardiovascular, la composición corporal y diversos indicadores de salud a lo largo del ciclo vital (1). Tras la pandemia de COVID-19, el ejercicio se ha consolidado además como una herramienta terapéutica clave para la recuperación física y mental, al favorecer la capacidad funcional y atenuar síntomas persistentes en distintos contextos clínicos (2,3). Este escenario ha reforzado el interés por comprender qué patrones de práctica generan adaptaciones más favorables en personas que ya realizan actividad física de manera regular.

Los beneficios del entrenamiento dependen en gran medida de la modalidad, la frecuencia y la intensidad. El entrenamiento interválico de alta intensidad se asocia con mejoras consistentes en la aptitud cardiorrespiratoria y en el metabolismo energético (4), mientras que modalidades como el yoga promueven la autorregulación y el equilibrio fisiológico en personas con exceso de peso (5). En adultos mayores, su práctica también se relaciona con una mejor función muscular y flexibilidad, factores que contribuyen a preservar la autonomía y prevenir la fragilidad (6). Estas adaptaciones, aunque distintas, confirman que cada tipo de ejercicio produce efectos específicos sobre la salud, lo que justifica el análisis comparativo entre modalidades.

A nivel psicológico y conductual, el ejercicio influye directamente en el estado de ánimo, la percepción de bienestar y las funciones cognitivas. En entornos laborales, la práctica regular de actividad física ha mostrado beneficios emocionales y mejoras en el perfil de estados de ánimo (7). A su vez, la evidencia indica que las modalidades con mayor exigencia fisiológica estimulan la atención, la memoria de trabajo y la función ejecutiva (8). En etapas tempranas, la consistencia en la práctica de actividad física predice un menor riesgo cardiometabólico en la adultez (9), mientras que

en adultos jóvenes la baja frecuencia de ejercicio limita el desarrollo de una condición física óptima (10). De igual modo, la planificación estructurada del entrenamiento genera resultados más favorables que los programas no periodizados, lo que resalta el valor de la programación sistemática en la mejora de la aptitud (11).

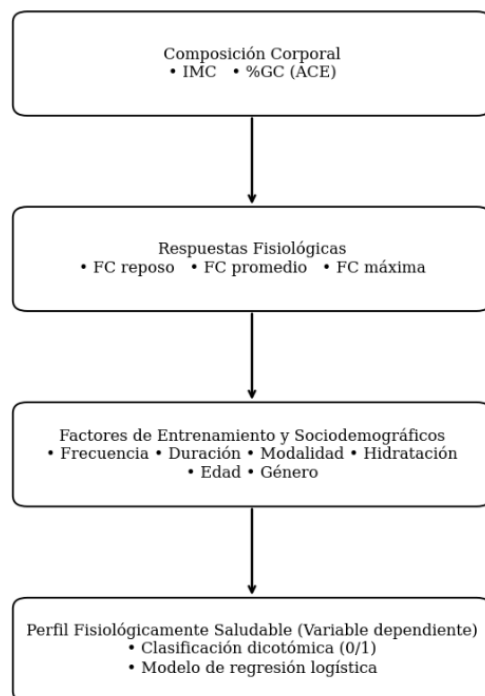
Por otra parte, los aspectos perceptivos y conductuales influyen en la consolidación de un estilo de vida saludable. Cuando los individuos valoran el ejercicio como una herramienta terapéutica, mantienen rutinas más estables y presentan mayor adherencia, especialmente si combinan el entrenamiento con seguimiento médico y autocontrol (12). No obstante, la literatura disponible aún no ha analizado de manera conjunta la interacción entre la composición corporal, los indicadores de riesgo cardiometabólico y la percepción de salud en adultos físicamente activos. Comprender esa relación permitiría identificar los componentes que definen un perfil saludable y orientar estrategias personalizadas de intervención y monitoreo. En este contexto, el presente estudio busca determinar los factores de composición corporal, respuestas fisiológicas y patrones de entrenamiento asociados a un perfil fisiológicamente saludable en adultos físicamente activos que participan en diferentes modalidades de ejercicio, con el propósito de aportar evidencia sobre la interacción entre estas variables y reforzar la importancia de una evaluación multidimensional de la salud en personas activas.

DESARROLLO

1.1 Metodología

La Figura 1 muestra el esquema conceptual del estudio, donde se representa cómo la composición corporal, las respuestas fisiológicas y los factores de entrenamiento y sociodemográficos interactúan para estimar la probabilidad de presentar un perfil fisiológicamente saludable. El modelo propone que un estado corporal más favorable según IMC y porcentaje de grasa (ACE) y una respuesta autonómica más eficiente reflejada en la frecuencia cardíaca en reposo, promedio y máxima se combinan con variables como frecuencia y duración del entrenamiento, modalidad practicada, hidratación, edad y género, para diferenciar a los participantes con mejores adaptaciones fisiológicas dentro de una población físicamente activa.

Figura 1 Esquema conceptual del estudio



Nota. El esquema resume la estructura analítica del estudio, donde la composición corporal, las respuestas fisiológicas y los factores de entrenamiento y sociodemográficos convergen para estimar la probabilidad de presentar un perfil fisiológicamente saludable mediante regresión logística.

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo con diseño transversal y carácter analítico-correlacional. Este tipo de diseño permitió examinar la relación entre

la composición corporal, los patrones de entrenamiento y las respuestas fisiológicas en una población físicamente activa, sin manipular sus condiciones habituales de ejercicio. Debido al interés en interpretar perfiles fisiológicos derivados de la carga interna del entrenamiento, se incorporaron lineamientos metodológicos utilizados para monitorizar la intensidad y garantizar la seguridad en poblaciones activas, especialmente en modalidades funcionales basadas en fuerza y estímulos intervalados. En este sentido, el control de zonas de esfuerzo y los criterios de prescripción basados en frecuencia cardíaca siguieron las recomendaciones de guías aplicadas a contextos de entrenamiento y rehabilitación cardiovascular (13).

La inclusión de variables como frecuencia cardíaca en reposo, promedio y máxima respondió a la necesidad de capturar patrones fisiológicos representativos de las sesiones regulares de entrenamiento. Su uso se respaldó en la evidencia sobre registros continuos obtenidos con relojes inteligentes, los cuales han demostrado ser sensibles para describir variaciones individuales asociadas al esfuerzo, el ambiente y la carga interna (14). Asimismo, se integraron indicadores antropométricos y de composición corporal por su relevancia en la caracterización del perfil fisiológico general. Se consideró la combinación del IMC con el porcentaje de grasa corporal para superar las limitaciones del IMC como métrica única en personas físicamente activas (15). El estudio se desarrolló conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki; todos los participantes otorgaron su consentimiento para el uso de datos anonimizados con fines científicos. El protocolo de investigación contó con el aval académico e institucional de un centro universitario particular de la universidad de Guayaquil – Ecuador, en el marco del proceso de titulación e investigación científica, y obtuvo la autorización administrativa formal escrita de la administración de las tres sedes del centro deportivo participante para la recolección y tratamiento de los datos, en estricto cumplimiento con la normativa ética institucional.

1.2 Participantes

La población estuvo conformada por 973 adultos físicamente activos que asistían regularmente a tres centros deportivos integrales ubicados en zonas urbanas de nivel socioeconómico medio-alto. Estos establecimientos fueron seleccionados por criterio de conveniencia debido a que imparten en sus instalaciones la totalidad de las modalidades analizadas (fuerza, HIIT, cardio y yoga), lo que permitió homogeneizar las condiciones ambientales de la práctica. Se incluyeron personas mayores de 18 años que entrenaban al menos tres veces por semana durante los últimos tres meses y que contaban con registros completos de entrenamiento, antropometría y frecuencia cardíaca. Se excluyeron individuos con patologías metabólicas, cardiovasculares o musculoesqueléticas limitantes, así como aquellos con registros incompletos o inconsistentes. Si bien el muestreo por conveniencia no permite inferencias poblacionales amplias, el tamaño de la muestra y la variabilidad en las modalidades de entrenamiento aportaron consistencia suficiente para examinar asociaciones entre exposición al ejercicio y características fisiológicas. Finalmente, partiendo de una convocatoria inicial a los socios activos, se excluyó aproximadamente al 15 % de los postulantes por no cumplir con los criterios de antigüedad o por inconsistencias en la sincronización de datos, depurando la base hasta consolidar la muestra final de 973 sujetos. Si bien la selección fue por conveniencia, un análisis de potencia post-hoc (G*Power v3.1) reveló que este tamaño muestral es estadísticamente robusto para el modelo logístico propuesto: asumiendo un error $\alpha = 0.05$ y un tamaño de efecto pequeño ($OR = 1.3$), la muestra obtenida ofreció una potencia superior al 99 % ($1 - \beta > 0.99$), garantizando la sensibilidad suficiente para los análisis inferenciales.

La recolección de información se llevó a cabo entre julio y septiembre de 2025, sin modificar las condiciones habituales de entrenamiento de los participantes, con el objetivo de preservar la validez ecológica del comportamiento de práctica.". Durante la fase de campo se recuperaron, a través de las aplicaciones móviles vinculadas a los relojes inteligentes, los reportes

consolidados de las sesiones de entrenamiento. Para caracterizar la respuesta fisiológica al esfuerzo se trabajó con una “sesión índice” por sujeto, definida como una sesión de carga habitual dentro de su rutina semanal. Los participantes fueron instruidos para seleccionar el registro correspondiente a una sesión que consideraran típica de su entrenamiento, excluyendo explícitamente sesiones de recuperación activa, calentamientos aislados o pruebas de esfuerzo máximo atípicas. Adicionalmente, se verificó que el tiempo de duración de la sesión seleccionada se encontrara dentro del rango que cada sujeto declaraba como frecuente para sus entrenamientos. A partir de esta sesión índice se extrajeron la frecuencia cardiaca en reposo previa al inicio de la sesión, la frecuencia cardiaca media, la frecuencia cardiaca máxima alcanzada durante el ejercicio y las calorías totales estimadas por sesión. Estos valores se incorporaron al análisis tal como fueron generados por los algoritmos propietarios de cada dispositivo, de modo que reflejaran la respuesta fisiológica en condiciones reales de práctica.

Las mediciones antropométricas se integraron a partir de evaluaciones recientes realizadas en el centro de entrenamiento y verificadas por el personal profesional de nutrición y dietética. Dichas mediciones fueron estandarizadas tras una coordinación previa con el equipo de investigación, lo que permitió reducir la variabilidad interobservador y asegurar consistencia en el procedimiento. La clasificación del IMC se basó en los criterios diagnósticos actualizados para la evaluación del estado ponderal y del riesgo metabólico (16).

El porcentaje de grasa corporal se obtuvo mediante bioimpedancia eléctrica segmental multifrecuencia, aplicada en condiciones uniformes de reposo, hidratación y horario para reducir la variabilidad asociada al estado fisiológico del participante. Para su interpretación se utilizaron los puntos de corte del American Council on Exercise (ACE), diferenciados por sexo: en hombres, grasa esencial (2–5 %), atletas (6–13 %), fitness/en forma (14–17 %), promedio o aceptable (18–24 %) y obesidad (≥ 25 %); en mujeres, grasa

esencial (10–13 %), atletas (14–20 %), fitness/en forma (21–24 %), promedio o aceptable (25–31 %) y obesidad (≥ 32 %). A partir de estos rangos se creó la variable ordinal “Clasificación porcentaje de grasa”, codificada como 0 = grasa esencial, 1 = atletas, 2 = fitness/en forma, 3 = promedio/aceptable y 4 = obesidad (alto riesgo). Esta operacionalización permitió complementar la información derivada del IMC y caracterizar con mayor precisión el perfil corporal en adultos físicamente activos (15).

Para los análisis inferenciales se construyó un indicador compuesto denominado “perfil fisiológicamente saludable”. Esta decisión metodológica se fundamentó en la necesidad de mitigar las limitaciones inherentes del IMC cuando se aplica de forma aislada en poblaciones físicamente activas, donde puede generar falsos positivos de obesidad debido al mayor desarrollo muscular (15). Operativamente, se estableció un criterio de doble verificación: se clasificó como “saludable” únicamente a aquellos participantes que presentaban un IMC inferior al umbral clínico de obesidad ($< 30 \text{ kg/m}^2$) y un porcentaje de grasa corporal situado por debajo del criterio de obesidad establecido por la American Council on Exercise (ACE) para su sexo. La presencia de obesidad en cualquiera de los dos indicadores (ya sea por exceso de peso global o por adiposidad específica) determinó la clasificación como perfil “no saludable”. Este criterio estricto no pretende abarcar todas las dimensiones de la salud, sino discriminar con mayor especificidad un patrón de adiposidad asociado a mayor riesgo cardiometabólico en sujetos físicamente activos, reduciendo la probabilidad de clasificar como obesos a individuos con predominio de masa magra.

Para la recolección de las variables de entrenamiento y sociodemográficas, se diseñó un protocolo de anamnesis digital ad hoc estructurado en tres bloques: datos personales, historial deportivo y hábitos de hidratación. Este instrumento se configuró como un registro directo de frecuencia y volumen basado en los principios FITT-VP (Frecuencia, Intensidad, Tiempo, Tipo, Volumen y Progresión) establecidos en las guías del American College of

Sports Medicine (17) y ratificados en declaraciones científicas recientes para el entrenamiento en adultos (18). Previo a su aplicación masiva, se realizó un pilotaje de control para asegurar la comprensión unívoca de los ítems y la consistencia del reporte.

A través de este registro se determinó la modalidad predominante y el nivel de experiencia, el cual fue operacionalizado según el tiempo de práctica sistemática reportado por el participante: principiante (menos de un año de práctica continua), intermedio (de uno a tres años) y experto (más de tres años de entrenamiento constante). Asimismo, se cuantificaron la frecuencia semanal (días de entrenamiento por semana), la duración de la sesión y la ingesta hídrica estimada. Antes de completar el formulario digital, los participantes debieron aceptar un consentimiento informado electrónico que explicaba los objetivos del estudio, la naturaleza voluntaria de la participación y la imposibilidad de identificar individualmente los registros. Finalmente, la estructura metodológica se alineó con lineamientos actuales sobre control de intensidad, zonas de esfuerzo y monitorización de carga interna en poblaciones activas (13,18).

1.3 Instrumento

Los indicadores fisiológicos se registraron mediante dispositivos inteligentes comerciales de uso personal en condiciones de práctica habitual. Se optó por este enfoque de recolección de datos “mundo real” para preservar la validez externa del comportamiento de entrenamiento. A pesar de la heterogeneidad de marcas y modelos inherente a este diseño, la literatura reciente señala que la tecnología óptica actual ofrece una precisión aceptable para estimar la frecuencia cardíaca media y describir variaciones de carga interna en población físicamente activa, incluso bajo condiciones no estandarizadas (14).

Estudios recientes respaldan metodológicamente este enfoque multimarca: Mun et al. (19) demostraron que las mediciones de frecuencia cardíaca derivadas de rastreadores comerciales son válidas para la identificación

temprana de riesgos metabólicos, lo cual sustenta su uso para la construcción de perfiles saludables en nuestro estudio. Asimismo, de Beukelaar y Mantini (20) validaron la utilidad del monitoreo con relojes inteligentes en tiempo real para el entrenamiento de resistencia, mientras que Nazaret et al. (14) confirmaron que los modelos personalizados basados en datos de relojes inteligentes capturan adecuadamente la respuesta cardíaca frente a factores ambientales y de ejercicio. En este contexto, y considerando el tamaño muestral y la consistencia de los patrones fisiológicos observados, la variabilidad interdispositivo se considera metodológicamente asumible y poco probable como fuente principal de sesgo en la interpretación de los resultados.

La composición corporal se evaluó mediante bioimpedancia eléctrica segmental multifrecuencia, considerada una herramienta adecuada para estimar la adiposidad en adultos físicamente activos y en contextos de entrenamiento (21). A partir de estas mediciones se obtuvieron el porcentaje de grasa corporal y el índice de masa corporal, que se utilizaron como indicadores centrales de adiposidad y estado ponderal en los análisis posteriores, en consonancia con recomendaciones metodológicas recientes para población físicamente activa (15). Las mediciones de peso y estatura fueron tomadas en el centro de entrenamiento por personal de nutrición y dietética capacitado, siguiendo protocolos técnicos consistentes previamente acordados con el equipo de investigación. La clasificación del IMC se realizó según los criterios clínicos actualizados para la definición del estado ponderal y el riesgo metabólico (16).

1.4 Análisis de datos

Los datos se analizaron utilizando IBM SPSS v26 bajo un enfoque de casos completos. Las variables continuas se describieron mediante media y desviación estándar, mientras que las variables categóricas se expresaron como frecuencias absolutas y porcentajes. Dado que diversas métricas fisiológicas no presentaron distribución normal, las comparaciones entre las

cuatro modalidades de entrenamiento se realizaron mediante la prueba de Kruskal–Wallis. Cuando se identificaron diferencias globales significativas, se aplicaron comparaciones post hoc de Dunn con corrección de Bonferroni, y la magnitud de las diferencias se estimó mediante el tamaño de efecto ϵ^2 para pruebas no paramétricas. Adicionalmente, se exploraron las asociaciones entre el IMC y las variables fisiológicas y de comportamiento de entrenamiento (porcentaje de grasa corporal, frecuencia cardíaca en reposo, promedio y máxima, calorías estimadas por sesión, frecuencia semanal, duración de la sesión, ingesta hídrica diaria y edad) mediante el coeficiente de correlación de Spearman (ρ), adoptando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Para examinar los factores asociados al perfil fisiológicamente saludable, se empleó como variable dependiente el indicador compuesto descrito en el Procedimiento (perfil saludable vs. no saludable). Inicialmente se planteó un modelo de regresión logística binaria saturado que incluía edad, género, modalidad de entrenamiento, años de práctica, frecuencia semanal, duración promedio de la sesión, ingesta hídrica diaria y los principales indicadores fisiológicos registrados por los dispositivos inteligentes. La colinealidad entre predictores se evaluó mediante el factor de inflación de la varianza (VIF) y la inspección de las correlaciones entre variables independientes. Dado que algunas combinaciones (por ejemplo, frecuencia semanal, duración por sesión y calorías estimadas, así como la inclusión conjunta de frecuencia cardíaca media y máxima) mostraron valores elevados de VIF y redundancia conceptual, se reespecificó el modelo manteniendo únicamente los predictores más informativos y eliminando progresivamente las variables altamente colineales o sin significación estadística en el análisis multivariable. El modelo final incluyó edad, género, frecuencia semanal de entrenamiento, duración promedio de la sesión, ingesta hídrica diaria y modalidad de entrenamiento (estableciendo el yoga como categoría de referencia), con valores de VIF dentro de rangos aceptables (≤ 5), lo que descartó la presencia de colinealidad problemática. El ajuste global se evaluó mediante la prueba de Hosmer–Lemeshow y el coeficiente de determinación de Nagelkerke,

mientras que la capacidad discriminativa se valoró a través del área bajo la curva ROC (AUC).

Los resultados del modelo se expresaron como razones de momios (OR) con intervalos de confianza del 95 %, adoptando un nivel de significancia de $p < 0.05$. La interpretación final se basó tanto en la magnitud como en la coherencia fisiológica y comportamental de los efectos observados, especialmente en relación con los patrones de entrenamiento (frecuencia y duración), la modalidad de práctica, la hidratación y los indicadores de adiposidad, en concordancia con lineamientos recientes en monitorización del esfuerzo y análisis de riesgo cardiometabólico (13,18,20).

RESULTADOS

La Tabla 1 resume las características generales de los 973 adultos físicamente activos incluidos en el estudio. La edad media fue de 38.7 ± 12.2 años, con una distribución relativamente equilibrada entre hombres (52.5 %) y mujeres (47.5 %). En cuanto a la práctica deportiva, las modalidades de fuerza (26.5 %) y cardio (26.2 %) fueron ligeramente predominantes, seguidas de yoga (24.6 %) y HIIT (22.7 %). Los participantes entrenaban en promedio 3.32 ± 0.91 días/semana, con sesiones de 1.26 ± 0.34 horas, acompañadas de una ingesta hídrica de 2.63 ± 0.60 L/día. En el ámbito antropométrico, el IMC registró un valor medio de 24.9 ± 6.66 kg/m², con mayor representación en las categorías “normal” (38.0 %) y “sobrepeso” (25.0 %). El porcentaje de grasa corporal alcanzó 23.9 ± 7.6 %, observándose predominio de las categorías “promedio” (38.6 %) y “obesidad” según ACE (41.9 %), lo que refleja una variabilidad amplia en la composición corporal pese a la práctica regular de actividad física. A partir de la combinación del IMC y la clasificación ACE, casi la mitad de la muestra (48.2 %) presentó un perfil fisiológicamente saludable. Este patrón mostró diferencias marcadas por sexo: el 63.0 % de las mujeres cumplió los criterios de salud fisiológica frente al 34.8 % de los hombres, lo que sugiere un comportamiento diferencial en la relación entre

adiposidad, entrenamiento y estado corporal. Por modalidad de entrenamiento, la distribución del perfil saludable fue relativamente homogénea, destacando valores ligeramente superiores en HIIT (50.7 %) y yoga (50.6 %). En conjunto, los resultados muestran una población diversa en hábitos de entrenamiento y composición corporal, con un porcentaje equilibrado entre individuos con y sin un perfil fisiológicamente saludable, proporcionando un marco descriptivo robusto para los análisis comparativos posteriores del estudio.

Tabla 1 Características generales de los adultos físicamente activos

Variables	Indicadores	Categorías	Media ± DE	n (%)
Sociodemográficas	Edad (años)		38.7 ± 12.2	
	Género	Masculino		511 (52.5%)
		Femenino		462 (47.5%)
Entrenamiento	Tipo de entrenamiento	Yoga		239 (24.6%)
		Fuerza		258 (26.5%)
		HIIT		221 (22.7%)
		Cardio		255 (26.2%)
	Nivel de experiencia	Principiante		168 (17.3%)
		Intermedio		370 (38.0%)
		Experto		435 (44.7%)
	Frecuencia de entrenamiento (días/sem)		3.32 ± 0.91	
	Duración de sesión (horas)		1.26 ± 0.34	
	Calorías quemadas por sesión (Kcal)		905 ± 272	
Ingesta de agua (L/día)		2.63 ± 0.60		
Antropometría	Peso (kg)		70.8 ± 11.7	
	Altura (m)		1.69 ± 0.09	
	Índice de masa corporal (IMC)		24.9 ± 6.66	
	Clasificación IMC	Bajo peso		168 (17.3%)
		Normal		370 (38.0%)

		Sobrepeso	243 (25.0%)
		Obesidad I–III	192 (19.7%)
		Porcentaje de grasa corporal (%)	23.9 ± 7.6 %
		Esencial	0 (0%)
		Atletas	154 (15.8%)
	Clasificación ACE (% grasa corporal)	Fitness	37 (3.8%)
		Promedio	375 (38.6%)
		Obesidad	407 (41.9%)
		Saludable / Global	469 (48.2%)
		No Saludable / Global	504 (51.8%)
Perfil Fisiológico	Saludable / Género	Masculino	178 (34.8%)
		Femenino	291 (63.0%)
	No Saludable / Género	Masculino	333 (65.2%)
		Femenino	171 (37.0%)
Perfil Fisiológico /Modalidad de Entrenamiento	Saludable	Yoga	121 (50.6%)
		Fuerza	113 (43.8%)
		HIIT	112 (50.7%)
		Cardio	123 (48.2%)
	No Saludable	Yoga	118 (49.4%)
		Fuerza	145 (56.2%)
		HIIT	109 (49.3%)
		Cardio	132 (51.8%)

Nota. Los valores se expresan como media ± desviación estándar (DE) para las variables continuas y como frecuencia absoluta (n) y porcentaje (%) para las variables categóricas. IMC: índice de masa corporal; ACE: American Council on Exercise; HIIT: entrenamiento de alta intensidad.

La Tabla 2 presenta los indicadores fisiológicos y antropométricos según la modalidad de entrenamiento. No se identificaron diferencias significativas en ninguna de las variables evaluadas (todas $p > 0.05$), mostrando valores similares entre yoga, fuerza, HIIT y cardio en edad, IMC, composición corporal, parámetros de frecuencia cardíaca, frecuencia semanal, duración de las sesiones, ingesta hídrica y calorías quemadas. En el análisis correlacional,

el IMC mostró una asociación inversa débil con el porcentaje de grasa corporal ($p = -0.135$; $p < 0.001$) y correlaciones positivas débiles con la ingesta hídrica ($p = 0.206$; $p < 0.001$) y las calorías quemadas por sesión ($p = 0.073$; $p = 0.023$). También se observó una correlación positiva muy débil con la frecuencia cardíaca máxima ($p = 0.076$; $p = 0.018$). No se evidenciaron relaciones significativas entre el IMC y la frecuencia cardíaca en reposo o promedio, la frecuencia semanal de entrenamiento, la duración de las sesiones ni la edad. En conjunto, los resultados sugieren que las modalidades de entrenamiento producen perfiles fisiológicos comparables en esta población físicamente activa, mientras que las correlaciones internas permiten identificar relaciones específicas entre composición corporal, gasto energético, hidratación y respuesta cardiovascular.

Tabla 2 Indicadores fisiológicos y antropométricos según modalidad de entrenamiento y correlaciones internas con el IMC en adultos físicamente activos

Variable	Yoga (n=239)	Fuerza (n=258)	HIIT (n=221)	Cardio (n=255)	H	p (KW)	ρ rho	p valor (p)
Edad (años)	39.23 ± 12.14	38.95 ± 12.08	38.95 ± 12.25	37.67 ± 12.27	2.44	0.486	-0.018	0.576
IMC (kg/m ²)	24.55 ± 6.77	24.54 ± 6.62	25.20 ± 6.44	25.38 ± 6.78	3.68	0.298	--	--
Grasa corporal (%)	24.48 ± 6.11	25.46 ± 6.21	24.46 ± 6.66	25.40 ± 6.05	5.56	0.135	-0.135	<0.001
FC/reposo (lat/min)	64.4 ± 7.6	64.3 ± 7.3	64.3 ± 7.8	64.8 ± 7.0	2.41	0.492	-0.038	0.231
FC/promedio (lat/min)	132.5 ± 13.9	132.4 ± 13.2	133.0 ± 14.8	133.4 ± 13.4	0.64	0.889	-0.003	0.937
FC/máxima (lat/min)	182.4 ± 8.1	182.8 ± 8.8	183.1 ± 9.3	183.3 ± 8.9	2.48	0.478	0.076	0.018
Calorías quemadas (kcal)	903.2 ± 276.1	910.7 ± 270.3	925.8 ± 274.5	884.5 ± 270.2	1.48	0.686	0.073	0.023
Frecuencia de entrenamiento (días/sem)	3.68 ± 0.99	3.63 ± 0.94	3.71 ± 0.94	3.66 ± 0.89	2.99	0.394	0.027	0.394

Duración de la sesión (horas)	1.263 ± 0.362	1.260 ± 0.335	1.287 ± 0.328	1.220 ± 0.344	3.95	0.267	0.021	0.508
Ingesta de agua (L/día)	2.642 ± 0.580	2.599 ± 0.598	2.653 ± 0.628	2.617 ± 0.598	1.18	0.759	0.206	<0.001

Nota. Los valores se expresan como media ± desviación estándar (DE). Las comparaciones entre modalidades se realizaron mediante la prueba de Kruskal–Wallis (estadístico H), cuyo valor p se interpreta con un umbral de significación de 0.05. Las asociaciones entre IMC y las variables fisiológicas se estimaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman (ρ). IMC: índice de masa corporal; FC: frecuencia cardíaca; HIIT: entrenamiento interválico de alta intensidad.

La Tabla 3 presenta el modelo de regresión logística binaria que identificó los predictores significativos del perfil fisiológicamente saludable. Una mayor frecuencia semanal de entrenamiento (OR = 1.35; IC95 %: 1.10–1.64; $p = 0.003$), una mayor duración de la sesión (OR = 3.91; IC95 %: 2.23–6.85; $p < 0.001$) y una mayor ingesta hídrica diaria (OR = 1.42; IC95 %: 1.01–2.01; $p = 0.043$) se asociaron positivamente con la probabilidad de presentar un perfil saludable. El sexo femenino mostró una asociación robusta (OR = 4.84; IC95 %: 3.22–7.27; $p < 0.001$), indicando que las mujeres de la muestra presentan una mayor probabilidad de cumplir los criterios de adiposidad saludable definidos en comparación con los hombres. La edad no mostró asociación significativa ($p = 0.228$). Ninguna modalidad específica de entrenamiento (fuerza, HIIT o cardio) se asoció significativamente con el perfil saludable cuando se utilizó yoga como categoría de referencia (todas $p > 0.05$).

Tras depurar el modelo inicialmente saturado y excluir las variables predictoras redundantes o altamente colineales, los índices globales revelaron una capacidad explicativa moderada (Nagelkerke $R^2 = 0.237$) y una discriminación aceptable del modelo (AUC = 0.738). Los factores de inflación de la varianza (VIF) se mantuvieron en valores óptimos (todos < 2.0) para los predictores incluidos, siendo el valor máximo de 1.84 para la duración de la sesión, lo que confirma la ausencia de multicolinealidad problemática y respalda la estabilidad de las OR estimadas.

Tabla 3 Análisis de regresión logística binaria de los factores asociados al perfil saludable en adultos físicamente activos

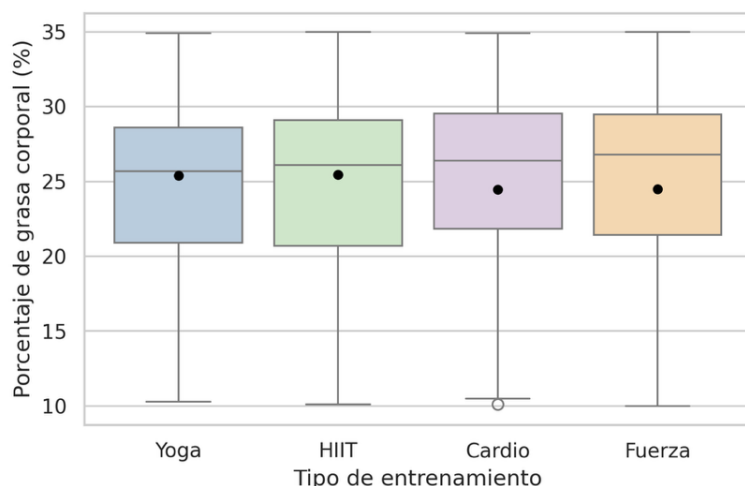
Variables	OR	IC 95 % Inferior; Superior	p valor
Tipo de entrenamiento			
<i>Yoga (ref.)</i>	1.00	—	—
<i>Fuerza</i>	0.68	0.46 – 1.01	0.057
<i>HIIT</i>	0.88	0.61 – 1.32	0.541
<i>Cardio</i>	0.89	0.60 – 1.32	0.564
Frecuencia de entrenamiento (días/sem)	1.35	1.10 – 1.64	0.003
Duración de la sesión (horas)	3.91	2.23 – 6.85	< 0.001

Ingesta de agua (L/día)	1.42	1.01 – 2.01	0.043
Edad (años)	0.99	0.98 – 1.00	0.228
Género (1 = F)	4.84	3.22 – 7.27	< 0.001
Índices globales del modelo		Valor	
<i>Nagelkerke R²</i>		0.237	
<i>AUC ROC</i>		0.738	
<i>Hosmer–Lemeshow χ^2</i>		25.72	
<i>Multicolinealidad (VIF máx.)</i>		1.84 (duración sesión)	

Nota. OR: razón de momios; IC95 %: intervalo de confianza al 95 %. Modelo de regresión logística binaria ajustado mediante máxima verosimilitud. Se utilizó yoga como categoría de referencia. La capacidad discriminativa se evaluó mediante el área bajo la curva ROC (AUC). El ajuste global se valoró con el pseudo R² de Nagelkerke y la prueba de Hosmer–Lemeshow. Los factores de inflación de la varianza (VIF) se calcularon para evaluar colinealidad entre predictores. Género codificado como 0 = masculino y 1 = femenino.

La Figura 2 muestra la distribución del porcentaje de grasa corporal según la modalidad de entrenamiento practicada por los adultos físicamente activos del estudio. Las medianas de los grupos de yoga, fuerza, HIIT y cardio se mantienen dentro de un intervalo muy similar (aproximadamente entre 25 % y 27 %), y los rangos intercuartílicos presentan una dispersión comparable entre modalidades. La presencia de valores extremos es mínima y no altera de forma sustancial el patrón general de cada grupo. Este comportamiento visual coincide con los resultados del análisis estadístico presentado en la Tabla 2, donde la prueba de Kruskal–Wallis no identificó diferencias significativas en el porcentaje de grasa corporal entre las modalidades de entrenamiento ($p > 0.05$). La uniformidad observada indica que, dentro de esta población físicamente activa, el tipo específico de entrenamiento no parece ser un determinante principal de la variación del porcentaje de grasa corporal.

Figura 2 Distribución del porcentaje de grasa corporal según modalidad de entrenamiento

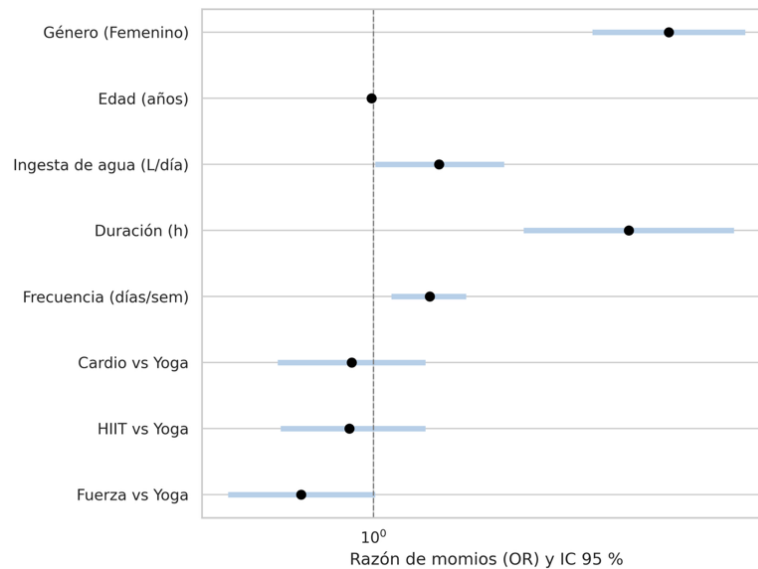


Nota. Las cajas representan los rangos intercuartílicos (Q1–Q3), la línea central corresponde a la mediana y los puntos negros indican la media aritmética. Los círculos blancos señalan valores atípicos ubicados fuera del rango estadístico esperado.

La Figura 3 muestra los resultados del modelo de regresión logística binaria para identificar los factores asociados al perfil fisiológicamente saludable en la población estudiada. La frecuencia semanal de entrenamiento, la duración de la sesión y la ingesta hídrica diaria presentaron asociaciones positivas significativas, con intervalos de confianza que no incluyen la unidad. En particular, la duración por sesión y el sexo femenino mostraron los valores de OR más elevados, indicando una mayor probabilidad de cumplir los criterios fisiológicos establecidos en el estudio.

Por el contrario, las modalidades de fuerza, HIIT y entrenamiento cardiovascular no mostraron asociaciones estadísticamente significativas respecto a yoga, ya que sus intervalos de confianza abarcan el valor 1. Del mismo modo, la edad no se asoció de forma significativa con el perfil saludable. Estos resultados sugieren que, dentro de esta población físicamente activa, los factores relacionados con el volumen de entrenamiento, la hidratación y el sexo presentan mayor relevancia que el tipo específico de modalidad practicada para la probabilidad de exhibir un perfil fisiológicamente saludable.

Figura 3 Factores asociados al perfil saludable (modelo logístico binario)



Nota. Se representan las razones de momios (OR) ajustadas y sus intervalos de confianza del 95 %. Los puntos indican las razones de momios (OR) estimadas y las líneas horizontales representan los intervalos de confianza del 95 %. La línea vertical discontinua indica el valor de referencia (OR = 1), que corresponde a ausencia de asociación. Los valores se derivan del modelo de regresión logística binaria ajustado con yoga como categoría de referencia para el tipo de entrenamiento.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran que, pese a la práctica regular de actividad física, la modalidad de entrenamiento no se asoció con diferencias significativas en los indicadores antropométricos ni fisiológicos. El IMC ($H=3.68$; $p=0.298$) y el porcentaje de grasa corporal ($H=5.56$; $p=0.135$) exhibieron patrones muy similares entre yoga, fuerza, HIIT y cardio, con medianas de grasa entre 25–27 %. Este comportamiento contrasta con los efectos diferenciales documentados en intervenciones estructuradas, donde el entrenamiento de fuerza ha demostrado reducciones consistentes de adiposidad. Lopez et al. (22) reportaron descensos ≥ 2.5 % de grasa en programas supervisados, mientras que Kelley et al. (23) observaron incrementos de masa libre de grasa en adultos mayores sometidos a resistencia progresiva. Además, estudios como el de Buttar et al. (24) han demostrado que la aptitud cardiorrespiratoria se relaciona inversamente con predictores de adiposidad, lo que sugiere que diferencias cualitativas en

condición física pueden no ser detectadas por indicadores globales como el IMC. La discrepancia en relación con nuestros resultados refuerza la diferencia entre entornos controlados y la práctica libre, donde la intensidad y progresión no están estandarizadas.

La evidencia sobre intensidad también ofrece un contrapunto relevante. El metaanálisis en red de Huang et al. (25) mostró que las intervenciones de moderada a alta intensidad generan reducciones significativas de adiposidad (-1.9 kg; IC95 %: -2.4 a -1.3), mientras que Batrakoulis et al. (26) ubicaron al HIIT y al entrenamiento de fuerza como las modalidades más eficaces en población con exceso de peso. Sin embargo, en nuestro análisis, los participantes que practicaban HIIT no presentaron diferencias significativas respecto a otras modalidades (todas $p > 0.05$), lo que sugiere que la intensidad real alcanzada podría no haber coincidido con los protocolos estructurados reportados en la literatura. De forma adicional, Sert et al. (27) comprobaron que el HIIT supervisado mejora de forma significativa la capacidad funcional y diversos marcadores cardiometabólicos en adultos mayores, apoyando la idea de que la supervisión y el control del estímulo pueden explicar discrepancias respecto a contextos de práctica autodirigida como el de nuestro estudio.

Los patrones correlacionales reforzaron esta interpretación. Si bien el IMC mostró una asociación inversa con el porcentaje de grasa ($\rho = -0.135$; $p < 0.001$), también presentó correlaciones positivas débiles con la ingesta hídrica ($\rho = 0.206$; $p < 0.001$), la frecuencia cardíaca máxima ($\rho = 0.076$; $p = 0.018$) y las calorías quemadas por sesión ($\rho = 0.073$; $p = 0.023$). Aunque estas asociaciones son pequeñas, sugieren un comportamiento adaptativo: los individuos con mayor masa corporal tienden a realizar sesiones más demandantes y a hidratarse mejor. Este patrón es coherente con lo descrito por Sharafi et al. (28), quienes demostraron que la composición corporal modula parámetros electrocardiográficos incluso dentro de rangos fisiológicos.

Las diferencias observadas en la respuesta cardiovascular tampoco mostraron relevancia estadística entre modalidades (todas $p > 0.05$), pese a

que estudios previos han documentado variabilidad por intensidad o por entorno. Amato et al. (29) reportaron que la menor adiposidad visceral se asocia con una recuperación cardíaca más eficiente tras ejercicio vigoroso. Asimismo, Andrade et al. (30) demostraron que el entorno de práctica modifica la respuesta cardiorrespiratoria, lo cual puede contribuir a la homogeneidad observada en una población con hábitos diversos y sesiones no supervisadas. El análisis multivariado reveló que los factores conductuales presentan una asociación estadística más robusta que la modalidad. Una mayor duración por sesión (OR = 3.91; IC95 %: 2.23–6.85; $p < 0.001$), la frecuencia semanal (OR = 1.35; IC95 %: 1.10–1.64; $p = 0.003$) y una mayor ingesta hídrica (OR = 1.42; IC95 %: 1.01–2.01; $p = 0.043$) se asociaron con una mayor probabilidad de presentar un perfil fisiológicamente saludable. Este patrón coincide con lo reportado por Ho et al. (31), quienes demostraron que la adherencia sostenida y la constancia semanal influyen decisivamente en parámetros musculares y funcionales. Asimismo, Reljic et al. (32) mostraron que incluso programas concurrentes de bajo volumen generan mejoras cardiometabólicas cuando la carga y la continuidad se mantienen adecuadamente.

El sexo emergió como el predictor más robusto: las mujeres presentaron casi cinco veces más probabilidad de perfil saludable que los hombres (OR = 4.84; IC95 %: 3.22–7.27; $p < 0.001$). Esta diferencia podría estar influenciada por patrones distintos de distribución de adiposidad y de respuesta autonómica. Amato et al. (29) evidenciaron que la adiposidad visceral y la recuperación cardíaca difieren significativamente entre perfiles fisiológicos, lo que respalda la interpretación de que diferencias cualitativas más que cuantitativas influyen en los patrones observados. Aunque las modalidades fuerza, HIIT y cardio no mostraron asociaciones independientes en nuestro modelo, esta ausencia no contradice la evidencia experimental. En poblaciones clínicamente comprometidas, el HIIT ha demostrado mejoras cardiometabólicas más marcadas que el ejercicio moderado, como plantearon Poon et al. (33). De igual modo, Al-Mhanna et al. (34) documentaron mejoras en fuerza y

parámetros metabólicos en adultos con obesidad y diabetes tipo 2 mediante entrenamiento de resistencia estructurado.

Los programas combinados también aportan contexto al comportamiento homogéneo entre modalidades. Voudouris et al. (35) observaron mejoras relevantes en esteatosis hepática e índices metabólicos mediante protocolos integrados en adultos con riesgo cardiometabólico, mientras que Lafontant et al. (36) reportaron beneficios equivalentes entre fuerza y entrenamiento concurrente sobre la adiposidad. En línea con ello, Binmahfoz et al. (37) demostraron que la fuerza realizada en casa preserva la masa magra durante la pérdida de peso, aun sin equipamiento especializado. Esta evidencia sugiere que, en contextos reales, la estructura interna del estímulo (duración, adherencia, progresión) puede ser más determinante que la categoría tradicional de la modalidad.

Finalmente, la literatura reciente en adultos jóvenes apoya la coherencia direccional de nuestros resultados. Huang et al. (38) demostraron que la intensidad efectiva y no la modalidad explica una parte importante de las adaptaciones cardiometabólicas, mientras que An et al. (39) mostraron que fuerza y aeróbico pueden generar beneficios comparables cuando se iguala el volumen total. El estudio presenta limitaciones que deben considerarse. El diseño transversal impide establecer relaciones causales entre los patrones de entrenamiento y el perfil fisiológico. En cuanto al control de la carga, no se cuantificó la carga externa mecánica (ej. tonelaje o vatios) debido a la dificultad de estandarizar estas métricas entre modalidades biomecánicamente incomparables. Por ello, se priorizó el análisis de la carga interna (frecuencia cardíaca) como el indicador fisiológico común más robusto para comparar el es-fuerzo relativo (13). Respecto a la experiencia, si bien se estratificó por rangos tempo-ales, esta variable se basó en el autorreporte y en categorías amplias en lugar de una cuantificación exacta de años de práctica.

Asimismo, se debe reconocer una limitación en la consistencia de las fuentes de datos: mientras que la respuesta cardíaca se obtuvo de forma objetiva

mediante los dispositivos, variables como la frecuencia semanal, la duración y la hidratación provienen de autoinforme, lo que introduce posibles sesgos de recuerdo en contraste con la precisión digital de los registros fisiológicos. Finalmente, no se midieron variables fisiológicas avanzadas como $\text{VO}_2\text{máx}$, variabilidad de la frecuencia cardíaca o marcadores metabólicos, a pesar de que trabajos recientes señalan su relevancia en la respuesta adaptativa (28,29). A pesar de estas limitaciones, los resultados ofrecen evidencia consistente sobre los factores que parecen caracterizar un perfil saludable en practicantes activos. En este sentido, futuros estudios longitudinales con mediciones objetivas de intensidad y carga interna, así como biomarcadores cardiometabólicos, permitirán clarificar el papel de la modalidad frente al volumen total. Asimismo, ensayos que iguallen cuidadosamente el estímulo entre modalidades, como proponen investigaciones recientes, serán clave para determinar si las diferencias observadas en contextos clínicos pueden reproducirse en poblaciones activas que entrenan en condiciones reales.

CONCLUSIONES

La evidencia obtenida mostró que la modalidad de entrenamiento no se asoció con diferencias significativas en los indicadores antropométricos ni fisiológicos de los participantes físicamente activos. Los valores de IMC y porcentaje de grasa corporal fueron comparables entre quienes practicaban yoga, fuerza, HIIT o cardio, destacando que la adiposidad, evaluada mediante porcentaje de grasa, aportó información más precisa que el IMC para caracterizar el perfil fisiológico de esta población. Asimismo, la frecuencia semanal de entrenamiento, la duración de cada sesión y la hidratación diaria emergieron como los factores que presentaron mayor asociación con la probabilidad de tener un perfil fisiológicamente saludable, junto con la marcada ventaja observada en el sexo femenino. Los resultados sugieren que, en condiciones de práctica libre, el volumen y la calidad del estímulo parecen presentar una vinculación estadística más robusta que la modalidad específica de ejercicio. Se recomienda que futuras investigaciones empleen diseños longitudinales, incluyan mediciones objetivas de intensidad, carga interna y aptitud cardiorrespiratoria, e incorporen variables nutricionales y de comportamiento para profundizar en los mecanismos que explican la configuración de perfiles fisiológicos saludables en adultos activos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mi MY, Perry AS, Krishnan V, Naylor M. Epidemiology and cardiovascular benefits of physical activity and exercise. *Circ Res*. 2025;137(2):120–38.
doi:<https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.125.325526>
2. Ahsan M, Abualait T. Mental health and physical activity during and after the COVID-19 pandemic: A review. *Retos Digit*. 2024;56:419–26.
doi:<http://dx.doi.org/10.47197/retos.v56.104572>
3. Zheng C, Chen XK, Sit CHP, Liang X, Li MH, Ma ACH, et al. Effect of physical exercise-based rehabilitation on long COVID: A systematic review and meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2024;56(1):143–54.
doi:<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003280>
4. Poon ETC, Li HY, Gibala MJ, Wong SHS, Ho RST. High-intensity interval training and cardiorespiratory fitness in adults: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Scand J Med Sci Sports*. 2024;34(5):e14652. doi:<https://doi.org/10.1111/sms.14652>
5. Batrakoulis A. Psychophysiological adaptations to yoga practice in overweight and obese individuals: A topical review. *Diseases*. 2022;10(4):107. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/diseases10040107>
6. Loewenthal J V, Farkas EJ, McGough K, Tomita B, Wayne PM, Orkaby AR. The impact of yoga on aging physiology: A review. *J Nutr Health Aging*. 2024;28(2):100005.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jnha.2023.100005>
7. Estrada Bonilla YC, Tunjano Bautista Juan Carlos and Varela Millán JM, García González DE, Sánchez Delgado JC. Efectos de tres tipos de ejercicio físico sobre los niveles de actividad física y el perfil de estados de ánimo en personal administrativo de una institución de educación superior (Effects of three types of physical exercise on the levels of physical activity and the profile of mood states in administrative personnel of a higher education institution). *Retos Digit*. 2024;52:588–99. doi:<http://dx.doi.org/10.47197/retos.v52.103408>

8. Guo J, Liu J, Zhu R, Liu G, Zheng M, Cao C. The impact of different types of exercise on executive functions in overweight/obese individuals: A systematic review and network meta-analysis. *Behav Sci (Basel)*. 2024;14(12):1227. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/bs14121227>
9. Aira T, Kokko SP, Heinonen OJ, Korpelainen R, Kotkajuuri J, Parkkari J, et al. Longitudinal physical activity patterns and the development of cardiometabolic risk factors during adolescence. *Scand J Med Sci Sports*. 2023;33(9):1807–20. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/sms.14415>
10. Buttar KK, Kacker S, Saboo N. To assess the prevalence of physical activity and physical fitness in young adults: A cross-sectional study. *Curr Med Res Pr*. 2025;15(4):132–8. doi:http://dx.doi.org/10.4103/cmnp.cmnp_141_24
11. Lisboa de Serpa G, de Oliveira Sayd Douglas and Nogueira Godinho WD, Carneiro Loureiro AC. Comparación entre el entrenamiento periodizado y no periodizado en fitness: una revisión general. *Retos Digit*. 2025;70:882–92. doi:<http://dx.doi.org/10.47197/retos.v70.114374>
12. Valle Flores JA, Olvera Vera LA, Rosado Álvarez MM, Albán Jácome GE, Quezada Calle ER. Percepción terapéutica del ejercicio físico y su asociación con rutina, evaluación médica y conocimiento. *Retos Digit*. 2025;67:1377–84. doi:<https://doi.org/10.47197/retos.v67.115175>
13. Sabbahi A, Canada JM, Babu AS, Severin R, Arena R, Ozemek C. Exercise training in cardiac rehabilitation: Setting the right intensity for optimal benefit. *Prog Cardiovasc Dis*. 2022;70:58–65. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pcad.2022.02.001>
14. Nazaret A, Tonekaboni S, Darnell G, Ren SY, Sapiro G, Miller AC. Modeling personalized heart rate response to exercise and environmental factors with wearables data. *NPJ Digit Med*. 2023;6(1):207. doi:<https://doi.org/10.1038/s41746-023-00926-4>
15. Byker Shanks C, Bruening M, Yaroch AL. BMI or not to BMI? debating the value of body mass index as a measure of health in adults. *Int J*

- Behav Nutr Phys Act. 2025;22(1):23.
doi:<http://dx.doi.org/10.1186/s12966-025-01719-6>
16. Rubino F, Cummings DE, Eckel RH, Cohen R V, Wilding JPH, Brown WA, et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2025;13(3):221–62.
doi:[https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(24\)00316-4](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(24)00316-4)
 17. Liguori G, Medicine ACS. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 11a ed. Wolters Kluwer Health; 2021.
 18. Paluch AE, Boyer WR, Franklin BA, Laddu D, Lobelo F, Lee DC, et al. Resistance exercise training in individuals with and without cardiovascular disease: 2023 update: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2024;149(3):e217–e231.
doi:<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001189>
 19. Mun S, Park K, Kim JK, Kim Junho and Lee S. Assessment of heart rate measurements by commercial wearable fitness trackers for early identification of metabolic syndrome risk. *Sci Rep.* 2024;14(1):23865.
doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-024-74619-7>
 20. de Beukelaar TT, Mantini D. Monitoring resistance training in real time with wearable technology: Current applications and future directions. *Bioengineering (Basel).* 2023;10(9):1085.
doi:<http://dx.doi.org/10.3390/bioengineering10091085>
 21. Mehra A, Starkoff BE, Nickerson BS. The evolution of bioimpedance analysis: From traditional methods to wearable technology. *Nutrition.* 2025;129(112601):112601.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.nut.2024.112601>
 22. Lopez P, Taaffe DR, Galvão DA, Newton RU, Nonemacher ER, Wendt VM, et al. Resistance training effectiveness on body composition and body weight outcomes in individuals with overweight and obesity across the lifespan: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2022;23(5):e13428. doi:<https://doi.org/10.1111/obr.13428>

23. Kelley GA, Kelley KS, Stauffer BL. Effects of resistance training on body weight and body composition in older adults: An inter-individual response difference meta-analysis of randomized controlled trials. *Sci Prog.* 2023;106(2):368504231179062. doi:http://dx.doi.org/10.1177/00368504231179062
24. Buttar KK, Kacker S, Saboo N. The association between cardiorespiratory fitness and obesity predictors in healthy young adults: An observational study. *APIK Journal of Internal Medicine.* 2025;13(2):133–8. doi:http://dx.doi.org/10.4103/ajim.ajim_43_24
25. Huang T, Feng H, Xie Z, Wang Y, Wang Q, Wang Z. Effects of exercise on body fat percentage and cardiorespiratory fitness in sedentary adults: a systematic review and network meta-analysis. *Front Public Health.* 2025;13:1624562. doi:http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2025.1624562
26. Batrakoulis A, Jamurtas AZ, Metsios GS, Perivoliotis K, Liguori G, Feito Y, et al. Comparative efficacy of 5 exercise types on cardiometabolic health in overweight and obese adults: A systematic review and network meta-analysis of 81 randomized controlled trials. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2022;15(6):e008243. doi:http://dx.doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008243
27. Sert H, Gulbahar Eren M, Gurcay B, Koc F. The effectiveness of a high-intensity interval exercise on cardiometabolic health and quality of life in older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2025;17(1):128. doi:https://doi.org/10.1186/s13102-025-01176-5
28. Sharafi M, Afrashteh S, Farjam M, Keshavarzian O, Annabi Toolgilani MA, Aboughadare H, et al. Association between body composition components and electrocardiogram parameters: results from the Fasa Adults Cohort Study (FACS). *Eur J Med Res.* 2025;30(1):309. doi:https://doi.org/10.1186/s40001-025-02569-5
29. Amato A, Petrigna L, Sortino M, Musumeci G. Visceral fat affects heart rate recovery but not the heart rate response post-single bout of vigorous

- exercise: A cross-sectional study in non-obese and healthy participants. *Sports* (Basel). 2024;12(12):323. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/sports12120323>
30. Andrade LS, Botton CE, David Gabriela B and Pinto SS, Häfele MS, Alberton CL. Cardiorespiratory parameters comparison between incremental protocols performed in aquatic and land environments by healthy individuals: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2022;52(9):2247–70. doi:<http://dx.doi.org/10.1007/s40279-022-01687-y>
 31. Ho MH, Peng CY, Liao Y, Yen HY. Efficacy of a wearable activity tracker with step-by-step goal-setting on older adults' physical activity and sarcopenia indicators: Clustered trial. *J Med Internet Res.* 2024;26:e60183. doi:<http://dx.doi.org/10.2196/60183>
 32. Reljic D, Herrmann HJ, Neurath MF, Zopf Y. Impact of different low-volume concurrent training regimens on cardiometabolic health, inflammation, and fitness in obese metabolic syndrome patients. *Nutrients.* 2025;17(3):561. doi:<https://doi.org/10.3390/nu17030561>
 33. Poon ETC, Wongpipit W, Li HY, Wong SHS, Siu PM, Kong APS, et al. High-intensity interval training for cardiometabolic health in adults with metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2024;58(21):1267–84. doi:<https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108481>
 34. Al-Mhanna SB, Franklin BA, Jakicic John M and Stamatakis E, Pescatello LS, Riebe D, Thompson WR, et al. Impact of resistance training on cardiometabolic health-related indices in patients with type 2 diabetes and overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2025;59(10):733–46. doi:<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2024-108947>
 35. Voudouris D, Horianopoulou M, Apostolopoulou Z, Chryssanthopoulos C, Bardopoulou M, Maridaki M, et al. The effects of a short-term combined exercise program on liver steatosis indices and the lipidemic

- and glycemic profile in NAFLD individuals: A pilot study. *Metabolites*. 2023;13(10):1074. doi:<https://doi.org/10.3390/metabo13101074>
36. Lafontant K, Rukstela A, Hanson A, Chan J, Alsayed Y, Ayers-Creech WA, et al. Comparison of concurrent, resistance, or aerobic training on body fat loss: a systematic review and meta-analysis. *J Int Soc Sports Nutr*. 2025;22(1):2507949. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/15502783.2025.2507949>
 37. Binmahfoz A, Johnston L, Dunning E, Gray CM, Gray SR. The effects of a home-based resistance training programme on body composition and muscle function during weight loss in people living with overweight or obesity: a randomised controlled pilot trial. *Nutr Metab (Lond)*. 2025;22(1):90. doi:<http://dx.doi.org/10.1186/s12986-025-00986-1>
 38. Huang Z, Li J, Liu Y, Zhou Y. Effects of different exercise modalities and intensities on body composition in overweight and obese children and adolescents: a systematic review and network meta-analysis. *Front Physiol*. 2023;14:1193223. doi:<http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2023.1193223>
 39. An J, Su Z, Meng S. Effect of aerobic training versus resistance training for improving cardiorespiratory fitness and body composition in middle-aged to older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Gerontol Geriatr*. 2024;126(105530):105530. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2024.105530>



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **González Iglesias, Sebastián**, con C.C: # **0920182748**; **Rios Espinoza, Michele**, con C.C: # **0705297042** autores del trabajo de titulación: **Perfil saludable en adultos físicamente activos según patrones de entrenamiento y condición fisiológica** previo a la obtención del título de **Licenciatura en nutrición y dietética** 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, **25 de agosto de 2026**

f. _____

González Iglesias, Sebastián

C.C: 0920182748

f. _____

Rios Espinoza, Michele

C.C: 0705297042



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Perfil saludable en adultos físicamente activos según patrones de entrenamiento y condición fisiológica.		
AUTOR(ES)	Sebastián, González Iglesias Michele, Rios Espinoza		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	José Antonio, Valle Flores		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Nutrición y Dietética		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciatura en Nutrición y Dietética		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	25 de agosto de 2026	No. PÁGINAS:	DE (# 29 de páginas)
ÁREAS TEMÁTICAS:	Composición corporal, Patrones de entrenamiento, Factores conductuales.		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Entrenamiento de resistencia; Entrenamiento interválico de alta intensidad; Frecuencia cardíaca; Actividad física.		
RESUMEN/ABSTRACT: INTRODUCCIÓN: Los patrones de entrenamiento en adultos físicamente activos influyen en la composición corporal y la respuesta fisiológica; sin embargo, aún existe incertidumbre sobre qué combinaciones de estas variables definen un perfil fisiológicamente saludable en condiciones de práctica libre, donde la intensidad y el control del estímulo no son estandarizados. MÉTODO: Se realizó un estudio transversal con 973 participantes. Se recopilaron datos sociodemográficos, variables del entrenamiento e indicadores fisiológicos obtenidos mediante relojes inteligentes. El IMC y el porcentaje de grasa se midieron mediante antropometría estandarizada y bioimpedancia. Se aplicaron Kruskal–Wallis y correlaciones de Spearman. Se ajustó un modelo de regresión logística binaria con edad, género y variables de entrenamiento ($p < 0.05$). RESULTADOS: No se encontraron diferencias significativas en IMC ($p = 0.298$), porcentaje de grasa ($p = 0.135$) ni frecuencia cardíaca entre yoga, fuerza, HIIT y cardio. La duración por sesión ($OR = 3.91$; $p < 0.001$), la frecuencia semanal ($OR = 1.35$; $p = 0.003$), la ingesta hídrica ($OR = 1.42$; $p = 0.043$) y el sexo femenino ($OR = 4.84$; $p < 0.001$) aumentaron significativamente la probabilidad de un perfil saludable. La modalidad no mostró efectos independientes. CONCLUSIONES: El volumen semanal, la hidratación y el sexo femenino se asociaron con un perfil saludable, mientras que la modalidad no fue determinante.			
ADJUNTO PDF:	☒ SI	☐ NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfonos:	E-mail: sebastian.gonzalez02@cu.ucsg.edu.ec michele.rios@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Poveda Loor, Carlos Luis		
	Teléfono: +593		
	E-mail: carlos.poveda@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			