

Análisis de confiabilidad interevaluadores en la investigación Perfil metabólico, actividad física y factores psicosociales de la condición de salud de jóvenes universitarios colombianos

Wendy Loreine Chacón Gutiérrez

Laura Camila Delgado Castañeda

Universidad de La Sabana

Facultad de Enfermería y Rehabilitación

Chía

2019



Universidad de
La Sabana

Perfil metabólico, actividad física y factores psicosociales de la condición de salud de
jóvenes universitarios colombianos

Investigadores

César Augusto Niño Hernández

Paola Sarmiento González

Ángela María Trujillo Cano

María Camila Zafra Castro

Auxiliares de investigación

Wendy Loreine Chacón Gutiérrez

Laura Camila Delgado Castañeda

Universidad de La Sabana

Facultad de Enfermería y Rehabilitación

Programa de Fisioterapia

2019

Tabla de contenido

PARTE I	4
1. Contextualización	4
PARTE II	10
3. Formación investigativa	10
4. Apoyo logístico	10
5. Apoyo como auxiliares de investigación	11
PARTE III	14
6. Introducción	14
7. Objetivo	14
7.1 Objetivos Específicos.....	15
8. Metodología	15
8.1 Procedimiento.....	15
9. Resultados	18
Tabla 1. Sujeto evaluado número 1.....	19
Tabla 2. Sujeto evaluado número 2.....	20
Tabla 3. Sujeto evaluado número 3.....	21
Tabla 4. Sujeto evaluado número 4.....	22
Tabla 5. Sujeto evaluado número 5.....	23
Tabla 6. Sujeto evaluado número 6.....	24
Tabla 7. Sujeto evaluado número 7.....	25
Tabla 8. Sujeto evaluado número 8.....	26
Tabla 9. Sujeto evaluado número 9.....	27
10. Discusión	27
11. Limitaciones y sugerencias	30
Bibliografía	30

PARTE I

1. Contextualización

La Facultad de Enfermería y Rehabilitación cuenta con dos grupos de investigación, Movimiento Corporal Humano y Cuidado de Enfermería - UniSabana. El primer grupo, del cual nace este proyecto, se propone fortalecer los conocimientos alrededor de la relación cuerpo-movimiento-salud con el fin de potenciar el ejercicio profesional relacionado con los procesos de interacción, la educación, la salud pública y gestión social desde fisioterapia, en el marco de la complejidad de la realidad humana (1).

Este cuenta con tres líneas de investigación; la primera línea Procesos de Interacción en Fisioterapia, busca fortalecer y comprender los procesos de interacción que ocurren entre el fisioterapeuta y las personas en su contexto socio-cultural alrededor de la relación cuerpo-movimiento salud, entendiendo la interacción fisioterapéutica como un proceso complejo que incluye el examen, la evaluación, el diagnóstico, el pronóstico y la intervención, en el marco de las relaciones humanas. La segunda línea de investigación lleva por nombre Educación en Fisioterapia, está encaminada en reflexionar y contribuir en los procesos de enseñanza-aprendizaje, innovación curricular y evaluación de los aprendizajes alrededor de la relación cuerpo-movimiento-salud en fisioterapia. La tercera y última línea de investigación se denomina Salud Pública y Gestión Social desde la Fisioterapia: tiene como fin proponer dispositivos de promoción de la salud alrededor de la relación cuerpo-movimiento-salud desde la fisioterapia para comprender las condiciones de salud individual y colectiva; reconociendo las dinámicas sociales que condicionan la vida de las personas, familias y comunidades (2).

Adscrito a este grupo de investigación está el semillero de Investigación USEFI de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación, considerado como un espacio de formación académica e investigativa, dinamizado por estudiantes del programa de Fisioterapia, bajo la coordinación y participación de profesores investigadores. USEFI tiene por objetivo promover el interés y la discusión frente a los procesos de investigación, fomentando el estudio de diversas temáticas relacionadas con las líneas centrales del grupo de

investigación Movimiento Corporal Humano (3).

Un semillero de investigación está definido como una estrategia que busca promover las actividades de investigación de manera grupal en los estudiantes, el cual va más allá del proceso académico formal y dinamiza la adquisición de competencias investigativas. Pueden surgir en el marco de iniciativas de investigación de sus integrantes y que se concretan en proyectos guiados por profesores-investigadores (tutores) de mayor trayectoria. El objetivo de estos es fomentar la capacidad crítica, creativa y de argumentación de los estudiantes, ayudándolos a familiarizarse con los métodos y técnicas de la investigación (4).

En la línea de investigación de Salud Pública y Gestión Social se inscribe la investigación titulada “Perfil metabólico, actividad física y factores psicosociales de la condición de salud de jóvenes universitarios colombianos” realizada por profesores de las Facultades de Enfermería y Rehabilitación, y Psicología, de los grupos de investigación Movimiento Corporal Humano, Cuidado de Enfermería – UniSabana y Procesos Psicológicos y Contexto Social (2).

Este proyecto de investigación, identificado con el código EFN-22-2017, fue presentado, aprobado y es financiado a partir de la convocatoria interna de investigación del año 2017, la cual va dirigida a grupos de investigación de la Universidad de La Sabana registrados en el Sistema de Información en Investigación (SDIN) en la plataforma OLIS ya sea como grupo en proceso de formación, grupo reconocido o grupo clasificado por Colciencias, el cual debe demostrar que para ello cuentan con una infraestructura básica, un capital intelectual o trayectoria en el tema. La convocatoria tiene como objetivo, fortalecer los grupos de investigación de la universidad en las Áreas Estratégicas de Investigación y las subáreas, contribuyendo a la solución de problemas del país o del mundo, a corto y mediano plazo (5).

Cabe resaltar que este proyecto nace de reconocer la prevalencia de enfermedades cardiovasculares, metabólicas y trastornos de salud mental en Colombia, generando la necesidad de identificar qué factores están asociados al incremento de estas

enfermedades y la búsqueda de intervenciones desde el marco de la promoción en salud que favorezca la modificación de ambientes y comportamientos antecedentes de esta enfermedad. Lo que llevo a plantear la pregunta “¿Cómo se relacionan los factores psicosociales, la actividad física y el perfil metabólico en la condición de salud de jóvenes universitarios de la US?”. En primera instancia, se desarrollará por medio de un estudio descriptivo y transversal, contando con un total de 384 estudiantes de la universidad, teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión: ser estudiante activo matriculado a partir de tercer semestre de cualquiera de los programas de pregrado la Universidad de La Sabana, tener entre 18-30 años, interés en participar en el estudio investigativo y firma del consentimiento informado. Como criterios de exclusión tomaron todas aquellas condiciones de salud que impidan la práctica de actividad física (6).

La investigación evalúa 3 componentes principales: factores sociodemográficos, registrado mediante una ficha de caracterización sociodemográfica donde se indaga sobre: programa, semestre, sexo, edad, ciudad de residencia, ubicación de residencia, ciudad de procedencia, estrato socioeconómico, nivel educativo de los padres, ocupación de las padres, nivel satisfacción de apoyo, medio de transporte, trabajo actual, remuneración del mismo, pareja actual, afiliación a sistema de salud, nombre de la EPS, beca y tipo de beca. Otro de los componentes que se evalúa son factores psicosociales mediante la aplicación de cuestionarios de estrés percibido y estilos de vida jóvenes universitarios en los cuales se realizan preguntas relacionadas con actividad física, tiempo de ocio, alimentación, consumo de alcohol cigarrillo y drogas ilegales, sueño, relaciones interpersonales, afrontamiento y estado emocional.

Para el componente de actividad física se aplica el cuestionario International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) e International Fitness Scale (IFIS) consolidado, adicional a esto se utiliza la batería diseñada por el estudio FUPRECOL (Fuerza Prensil de Colombia), la cual mira fuerza muscular, composición corporal (antropometría y biomedancia eléctrica) y talla. Por último, en el componente de perfil metabólico se realizan mediciones en laboratorio mediante muestras sanguíneas de las variables: glucosa, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, triglicéridos, proteína C reactiva

y Gamma Glutamil Transferasa (6, 7).

La batería del estudio FUPRECOL (7), tiene como objetivo reconocer e identificar la asociación de la fuerza prensil con factor de riesgo cardiovascular en niños, adolescentes, jóvenes de las diferentes instituciones educativas y universidades del país. Este estudio se llevó a cabo bajo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki y la Resolución 008439 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia (7).

2. Fiabilidad de evaluadores en un proyecto de investigación

En cualquier estudio de investigación una cuestión clave es la confiabilidad de los procedimientos de medición entendiendo como medición el proceso de la asignación de valores a eventos reales (8). El proceso puede dificultarse por dos aspectos: el primero de ellos, que el valor represente realmente lo que se quiere medir, y que el evento sea expresado en toda su complejidad. En el área de la salud, los instrumentos para determinar la condición biológica o física de una persona han experimentado tal desarrollo tecnológico, logrando disminuir la incertidumbre de los resultados de una medición (9). No obstante, es la medición de salud como fenómeno psicosocial que requiere refinar la precisión de sus instrumentos, dado que el objetivo principal en este campo de la salud es recoger, en forma válida y confiable, la percepción subjetiva de los pacientes empleados. Como señala Fleiss en el contexto de los estudios clínicos, ni el más elegante de los diseños sería capaz de paliar el daño causado por un sistema de medida poco fiable (10).

Las investigaciones tienen que garantizar la fiabilidad de los procedimientos o de las muestras realizadas en la misma ya que desde los diseños más complejos de evaluación como los más simples no serían capaces de aminorar la consecuencia de una medida poco fiable. Uno de los errores más reconocidos en el medio de la investigación es el error en la medida de variabilidad entre los observadores, por esta razón uno de los objetivos de la investigación es estimar el grado de dicha variabilidad para garantizar que los resultados sean fiables (8).

Para esto, es indispensable tener en cuenta los siguientes aspectos que hacen parte del estudio de fiabilidad. El primero de estos hace referencia a la Fiabilidad intraevaluador que es el grado de estabilidad que se presenta cuando se repite una medición en condiciones idénticas por el mismo evaluador; la falta de fiabilidad intraevaluador puede surgir de divergencias entre los instrumentos de medida o de la inestabilidad del atributo que se mide. El segundo, se refiere a la fiabilidad interevaluador la cual determina la estabilidad evidenciada cuando se repite una medición en las mismas condiciones por diferentes evaluadores, la fiabilidad de estas hace referencia al grado en que se pueden reproducir los resultados obtenidos por un proceso de medida; la falta de fiabilidad interevaluador puede surgir de divergencias entre los observadores o de la inestabilidad del atributo que se mide (10).

La fiabilidad del evaluador se viene estudiando desde el año 1960 por el estadístico Jacob Cohen, quién demostró gran preocupación por el tema, puesto que es probable que exista un nivel de concordancia entre los evaluadores cuando no se tiene una respuesta correcta y que simplemente se estaría adivinando. Él creó la hipótesis de que cierto número de suposiciones sería congruente, y que gracias a la estadística de fiabilidad se podría dar cuenta de la concordancia aleatoria, desarrollando el índice de Kappa como herramienta para controlar el factor de concordancia aleatoria (11).

Adicionalmente, es importante tener en cuenta cuales son los estadísticos más utilizados. El índice de Kappa es el primero de ellos, ya que refleja la concordancia inter-observador y puede ser calculado en tablas de cualquier dimensión, siempre y cuando se contrasten tres o más observadores. Esto se realiza comparando los datos de un evaluador y otro, tomando los mismos datos de referencia y solo son posibles dos diagnósticos o resultados, es decir $K=2$ y $M=2$, se puede construir una tabla de contingencia de 2×2 , con un mínimo de cuatro casillas (tetracórica), para observar la concordancia entre evaluadores (12).

Cohen propuso que el resultado de Kappa se interprete de esta forma: valores ≤ 0 hacen referencia a que no hay acuerdo, 0.01–0.20 como ninguno a leve, 0.21–0.40 como justo,

0.41–0.60 como moderado, 0.61–0.80 como sustancial y 0.81–1.00 como acuerdo casi perfecto. Aunque, esta interpretación no permite un acuerdo entre los evaluadores descrito como “sustancial” (61%), ya que puede ser considerado un resultado problemático, donde casi el 40% de los datos son erróneos. En investigaciones del área de salud, este resultado podría llevar a recomendaciones para cambiar de práctica basándose en las pruebas erróneas (11).

Por otra parte, se utiliza el Coeficiente de Correlación Intraclase, por medio de la prueba ANOVA para más de dos muestras independientes. ANOVA es el acrónimo de análisis de varianza, éste es un método estadístico desarrollado para comparar simultáneamente las medias de más de dos poblaciones, a la aceptación de normalidad se añade la de la homogeneidad de las varianzas de las poblaciones que se van a comparar. Esta condición previa de aplicación se verifica estadísticamente por medio de las opciones que se encuentra dentro de la configuración ANOVA del paquete estadístico (13). Para este análisis se debe introducir la variable que se analizará (variable dependiente) así como la variable que define los grupos a comparar (factor). Si el resultado del ANOVA es el rechazo de la hipótesis nula de igualdad de medidas con un valor p menor a 0,01, pero si se aceptase la hipótesis nula con un valor p mayor a 0,01 (13).

En el análisis de la varianza se tiene en cuenta el valor f , que es utilizado en diferentes pruebas estadísticas determinando si la prueba es estadísticamente significativa. Este valor en ANOVA, se calcula dividiendo dos medias cuadráticas para determinar la proporción de la varianza explicada con respecto a la varianza no explicada. De igual forma, es importante la relación del valor f con respecto a los grados de libertad, ya que se utilizan para observar la probabilidad del valor f , así mismo, esta probabilidad es el valor de significación para la prueba (14).

Del mismo modo, para este análisis de varianza se usa el valor de significación, o también conocido como valor p , que es la probabilidad de se produzca un resultado casualmente. Este valor es comparado con un corte predeterminado observando si una prueba es

estadísticamente significativa. Si el valor p es menor que el nivel de significación 0,01 o 0,05 (dependiendo el programa estadístico utilizado), la prueba se considera estadísticamente significativa (14).

PARTE II

3. Formación investigativa

Se entiende la formación investigativa como el proceso que implica prácticas y actores diversos, en el que la intervención de los formadores como mediadores humanos, se concreta en un quehacer académico consistente en promover y facilitar, preferentemente de manera sistematizada (no necesariamente escolarizada), el acceso a los conocimientos, el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes, y la internalización de valores, que demanda la realización de la práctica denominada investigación (15).

Partiendo de lo antes dicho, la participación en este proyecto de investigación ha permitido reforzar conocimientos como fuerza muscular, composición corporal, antropometría, bioimpedancia eléctrica y perfil metabólico. Adicionalmente, se tuvo la oportunidad de desarrollar habilidades y destrezas para la aplicación de pruebas físicas, las cuales se basaron en la batería FUPRECOL para evaluar fuerza muscular, resistencia aeróbica, agilidad/velocidad, composición corporal (antropometría y bioimpedancia eléctrica), por medio de una capacitación y calibración desarrollada con la ayuda de los investigadores de FUPRECOL. De igual forma, la habilidad para la recolección y sistematización de resultados de las pruebas en la base de datos para su análisis posterior.

4. Apoyo logístico

En el semestre 2018-2 se realizó la prueba piloto de este proyecto de investigación, con un alcance de 28 pruebas físicas aplicadas por las auxiliares de investigación, a quienes previamente el 27/07/2018 se le designaron diferentes roles y tareas como: el diseño de formatos para la recolección de datos de las pruebas aplicadas, la convocatoria para la

participación a estudiantes de primer y segundo semestre de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación de la Universidad de La Sabana, el proceso de programación de citas a los estudiantes convocados y la aplicación de pruebas físicas a los mismos.

Se continuó con apoyo logístico en el semestre 2019-2 con el diseño del formato para el reporte de resultados obtenidos en la prueba piloto y el diseño de la tarjeta de seguimiento de asistencia de los participantes de la investigación. De igual forma, se realiza la convocatoria a estudiantes de quinto semestre del programa de Fisioterapia de la Universidad de La Sabana, aplicación del cuestionario Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q), es utilizado para la detección de problemas de salud y riesgo cardiovascular en personas que quieran participar en un programa de ejercicio físico (16). Seguido a esto, se realiza el apoyo con el recordatorio de las citas asignadas anteriormente con los docentes investigadores, las citas que fueron canceladas se reasignaron nuevamente.

5. Apoyo como auxiliares de investigación

Se define como Auxiliar de Investigación aquel estudiante de Pregrado o de Especialización, que colabora en las actividades de un proyecto de investigación, principalmente en la búsqueda, registro, análisis y síntesis de información científica, en el procesamiento estadístico de datos, en la formulación de problemas y pruebas de hipótesis y en la elaboración de informes relacionados con los procesos y resultados de la investigación (17). Teniendo en cuenta lo anterior, como auxiliares se aplicaron 18 pruebas físicas, programación de más de nueve citas, se asistieron a dos talleres de calibración del equipo de evaluadores y una capacitación, cuatro reuniones formales y otras actividades que se evidencian en la siguiente tabla.

Fecha	Actividad y Descripción
27/07/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculación al semillero como auxiliares de investigación • Firma carta de compromiso por parte de los auxiliares Loreine Chacón, Laura Delgado y Alexis García. • Definición de horarios para apoyo por parte de los auxiliares.
14/08/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación para el uso de los instrumentos de medición que se utilizaran en la prueba, realizada por el director de FUPRECOL. Realizado en el CEMA (Centro de Estudios en Medición de la Actividad Física) Universidad del Rosario • Taller de calibración de auxiliares de investigación
05/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de equipos de medición de la Universidad del Rosario para la realización de la prueba piloto por parte de la Universidad de La Sabana. • Segundo taller de calibración de auxiliares.
10/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación primeras pruebas físicas. • Ajustes de formatos de evaluación. • Transcripción de primeros resultados a la base de datos.
16/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de siete pruebas a estudiantes de la Universidad de La Sabana
17/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Corrección de formatos. • Digitación de resultados de pruebas a la base de datos. • Asignación de citas.

18/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Corrección de base de datos. • Programación de citas.
19/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de cuatro pruebas a estudiantes.
24/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de pruebas a dos estudiantes y registro en base de datos.
25/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del proyecto con un grupo de estudiantes de primer semestre. • Programación de nueve citas. • Organización de paquetes de formatos de evaluación para las pruebas a realizar.
30/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de pruebas a dos estudiantes y registro de resultados en base de datos. • Reasignación de citas.
01/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de pruebas a un estudiante y digitación de resultados en la base de datos.
02/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de pruebas a tres estudiantes y registro de resultados en base de datos.
15/02/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Primera reunión semestre 2019-1, donde se realizan compromisos de actividad a desarrollar.
25/02/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de los compromisos acordados a todos los miembros del semillero. • Propuesta para corrección de formato de perfil sociodemográfico.
11/03/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización de formatos finales de registro de información
26/03/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de formato para el reporte de resultados de la prueba piloto.
09/04/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de tarjetas para el seguimiento de citas.
11/04/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Calibración de auxiliares Senior y Junior.

03/05/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria a estudiantes de 5º semestre de fisioterapia. • Realización de pruebas “PAR-Q” a los estudiantes convocados.
06/05/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de base datos y análisis de “PAR-Q”
10/05/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión para el proceso de recolección de información.

PARTE III

6. Introducción

En el siguiente apartado se encuentra el análisis del procedimiento de calibración de evaluadores dirigido a los auxiliares de investigación del proyecto Perfil metabólico, actividad física y factores psicosociales de la condición de salud de jóvenes universitarios colombianos, liderado por profesionales del Centro de Estudios en Medición de la Actividad Física (CEMA) de la Universidad del Rosario, para la toma para la aplicación de pruebas físicas como toma de tensión arterial, talla, salto vertical y horizontal, perímetros de cintura y cadera, prensión manual (dinamometría) y el manejo de la báscula de bioimpedancia eléctrica marca TANITA.

De igual forma, se encuentra el proceso de análisis de resultados de la primera calibración realizada, por medio del proceso estadístico propuesto por el asesor estadístico del proyecto, el cual permite analizar la concordancia interevaluador.

7. Objetivo

Determinar la fiabilidad de las muestras realizadas por los evaluadores en las pruebas de calibración de la investigación Perfil metabólico, actividad física y factores psicosociales de la condición de salud de jóvenes universitarios colombianos.

7.1 Objetivos Específicos

- Identificar los procesos estadísticos que determinan la confiabilidad interevaluador.
- Determinar el proceso estadístico más conveniente para el análisis de la muestra.
- Analizar los resultados obtenidos del análisis estadístico de los resultados de la prueba de calibración de evaluadores realizada.

8. Metodología

8.1 Procedimiento

Para la realización correcta de las pruebas es necesario tener en cuenta los parámetros establecidos. En la medición de **tensión arterial** la persona debe estar relajada, evitar ejercicio físico en los 30 minutos previos a la medición; se debe esperar 5 minutos antes de la toma de la presión; evitar actividad muscular isométrica, la persona debe estar sentada con la espalda recta y un buen soporte; el brazo izquierdo descubierto apoyado a la altura del corazón; piernas sin cruzar y pies apoyados sobre el suelo. Se coloca el brazalete del tensiómetro 2 a 3 cm por encima del pliegue del codo (18).

Para la medición del **Perímetro de cintura** el sujeto adopta una posición relajada, de pie y con los brazos cruzados en el tórax el evaluador se coloca lateral al sujeto colocando la cinta alrededor del abdomen colocando la cinta a nivel adecuado (entre cresta iliaca y la última costilla) la persona debe respirar con normalidad y la medición se toma al final de una expiración normal. En la medición del **perímetro de cadera** la persona debe adoptar una posición relajada, de pie, con los brazos cruzados sobre el tórax, los pies deben estar juntos y los músculos glúteos deben estar relajada. El evaluador se posiciona lateral al sujeto con la cinta alrededor de las caderas a nivel de la prominencia máxima de los glúteos (19).

Cuando se mide la **talla**, el sujeto deberá estar de espaldas haciendo contacto con el estadímetro (colocado verticalmente), de pie en posición adecuada para la medición, con la vista al frente en un plano horizontal. Trace una línea imaginaria (Plano de Frankfort)

que va del orificio del oído a la base de la órbita del ojo. Esta línea debe ser paralela a la base del estadímetro y formar un ángulo recto con respecto a la pared. Se deslizará el estadímetro y al momento de tocar la parte superior más prominente de la cabeza, se tomará la lectura exactamente en la línea que marque este punto (20).

Finalmente, para la medición de la **fuerza prensil** se usa el dinamómetro digital Takei® modelo TKK-5101, rango 5-100 kg de 100 g de precisión. Se ajusta el dinamómetro de acuerdo con el tamaño de la mano de cada persona, esta estará en posición sedente, con el brazo extendido y paralelo al tronco, se indica apretar de manera continua hasta que el dinamómetro registre incremento durante unos segundos. Mientras se realiza la medición el individuo no levanta la mano, no se agacha, no se dobla, ni realiza movimiento alguno que pueda provocar un cambio en su posición original; al mismo tiempo el evaluador estimula verbalmente y siempre de la misma manera a los sujetos para que aplicaran su fuerza máxima (21).

En la aplicación de la prueba para **salto vertical** se le pide a la persona que se posicione sobre la plataforma, y se ubica el cinturón a la altura de la cresta iliaca superior, seguido a esto se le pide al sujeto realizar un movimiento rápido de flexo-extensión de las rodillas hasta un ángulo de 90°, para consecutivamente y sin pausa alguna efectuar un salto vertical máximo, durante todo el salto la persona debe mantener sus manos a la altura de la cintura (22).

Por último, en la prueba de **salto horizontal** se le pide al sujeto que se posicione detrás de la línea de partida, con los pies juntos, y de un salto adelante lo más lejos posible. La distancia se mide desde la línea de despegue hasta el punto más próximo donde la parte posterior del talón aterrice (23).

El proceso de calibración del equipo de evaluadores se realizó en tres momentos diferentes.

1. El primero de ellos se realiza en la Universidad del Rosario en la sede CEMA, en la cual contaban con los diferentes equipos, estos eran: TANITA (bioimpedancia eléctrica),

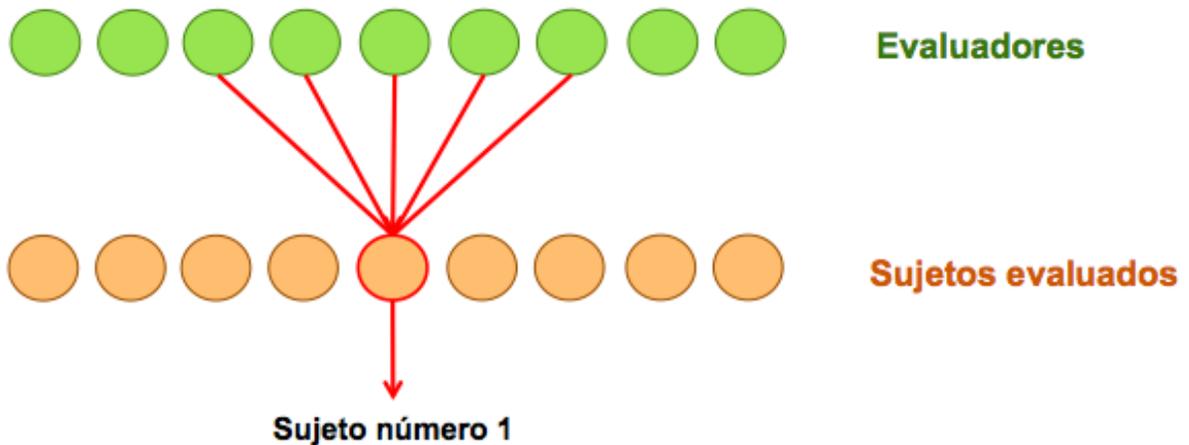
cintas métricas para (perímetro de cintura y cadera), estadiómetro (talla), tensiómetro (tensión arterial), dinamómetro (fuerza prensil), salto vertical y horizontal (potencia). El número de evaluadores eran 9, los cuales rotaban por cada una de las estaciones, cada evaluador debía evaluar un total de 5 personas, a las cuales se le realizaban las pruebas 3 veces, seguido de esto se consolida la información en una base de datos. Todo este proceso estuvo a cargo de docentes de la Universidad del Rosario.

2. El segundo momento se realiza en la Universidad de la Sabana, con la misma cantidad de evaluadores y pruebas, en esta ocasión los evaluadores debían realizarles la prueba a tres personas diferentes. De igual manera como en el primer encuentro se realiza la consolidación en la base de datos.

3. En el último encuentro se hace la integración de nuevos evaluadores a la investigación, en el que cada evaluador realiza una prueba a una persona para luego consolidar la información en la base de datos. El procedimiento realizado no pretende realizar la calibración propiamente dicha, sino realizar un entrenamiento por parte de los evaluadores que ya han asistido a los talleres anteriores, a los nuevos miembros del equipo con respecto a las pruebas a realizar y el proceso de estas.

Resaltado el primer momento de calibración, el cual se analizará en el presente documento. Teniendo en cuenta que este taller se realizó por nueve auxiliares de investigación (Evaluadores), quienes debían evaluar cinco sujetos entre ellos mismos **figura 1**, ya que no se contaba con un grupo externo de personas a las que se pudieran evaluar. Por ejemplo, el análisis se hizo de la siguiente manera: 5 de los evaluadores coincidieron en la medición del Sujeto número 1, de esta forma se procede a la comparación entre las medias obtenidas por los cinco evaluadores, observando si los resultados concuerdan o no, determinando así la concordancia interevaluador.

Figura 1. Distribución evaluadores y sujetos.



Fuente: elaboración propia

El análisis de la varianza permite la comparación entre las medias de cada variable medida en los diferentes grupos. Para este proceso, la hipótesis planteada fue que los promedios obtenidos en las mediciones de las variables mencionadas son iguales. Si no se rechaza la hipótesis es porque hubo concordancia en las mediciones, mientras que si se rechaza es porque no hubo concordancia.

9. Resultados

Para el análisis de los resultados obtenidos de la primera calibración se utilizó el método de análisis de varianza ANOVA, ya que este permite la observación de la homogeneidad de las mediciones obtenidas por los evaluadores, teniendo como referencia el valor $p > 0.01$. Se rechaza la hipótesis nula si no hay concordancia entre los evaluadores y se obtiene un valor $p < 0.01$; y no se rechaza cuando el valor p es > 0.01 , lo que significa que el resultado estaría a favor de la concordancia.

Este análisis se hizo entre las medias de nueve grupos, donde los evaluadores coincidieron con el sujeto evaluado, a quién se le realizaron las siguientes mediciones: Circunferencia Cintura, Circunferencia Cadera, Salto Horizontal, Salto Vertical, Fuerza

Prensil Derecha e Izquierda, Tensión Arterial Sistólica / Diastólica y Talla.

Tabla 1. Sujeto evaluado número 1

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Valor p	Grupo evaluador
Circunferencia Cintura	Interevaluador	4,723	3	1,574	43,938	,00003	Alejandra C Juliana Laura D Camila
	Intraevaluador	,287	8	,036			
	Total	5,010	11				
Circunferencia Cadera	Interevaluador	5,430	3	1,810	31,478	,00009	
	Intraevaluador	,460	8	,058			
	Total	5,890	11				
Salto Horizontal	Interevaluador	199,809	3	66,603	2,603	,12422	
	Intraevaluador	204,700	8	25,588			
	Total	404,509	11				
Salto Vertical	Interevaluador	3,667	3	1,222	,978	,44991	
	Intraevaluador	10,000	8	1,250			
	Total	13,667	11				
Fuerza Prensil Derecha	Interevaluador	31,329	3	10,443	4,267	,04476	
	Intraevaluador	19,580	8	2,448			
	Total	50,909	11				
Fuerza Prensil Izquierda	Interevaluador	8,543	3	2,848	,582	,64332	
	Intraevaluador	39,147	8	4,893			
	Total	47,689	11				
Tensión Arterial Sistólica	Interevaluador	91,583	3	30,528	,790	,53289	
	Intraevaluador	309,333	8	38,667			
	Total	400,917	11				
Tensión Arterial Diastólica	Interevaluador	152,917	3	50,972	1,568	,27116	
	Intraevaluador	260,000	8	32,500			
	Total	412,917	11				
Talla	Interevaluador	,353	3	0,118	8,314	,00768	
	Intraevaluador	,113	8	0,014			
	Total	,467	11				

Fuente: elaboración propia. Datos del estudio, 2018.

En la tabla 1 se observa cuatro evaluadores que coincidieron en la medición del sujeto 1, rechazando la hipótesis nula en la medición de antropometría de cintura y cadera, ya que se demuestra una diferencia significativa con un valor $p = 0,00003$ y $0,00009$ respectivamente, y en la medición de la talla con un valor $p = 0,00768$, lo que refiere que no hay concordancia entre los evaluadores en estas pruebas. A diferencia de las demás variables donde no se demuestra una diferencia significativa entre las mediciones obtenidas entre los evaluadores y el sujeto 1, ya que se acepta la hipótesis nula obteniendo valores $p > 0.01$.

Tabla 2. Sujeto evaluado número 2

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Valor p	Grupo evaluador
Circunferencia Cintura	Interevaluador	6,969	3	2,323	63,356	,00001	Loreine Alejandra R Alexis Daniela
	Intraevaluador	,293	8	,037			
	Total	7,262	11				
Circunferencia Cadera	Interevaluador	16,417	3	5,472	19,959	,00045	
	Intraevaluador	2,193	8	,274			
	Total	18,610	11				
Salto Horizontal	Interevaluador	45,973	3	15,324	,421	,74328	
	Intraevaluador	291,427	8	36,428			
	Total	337,400	11				
Salto Vertical	Interevaluador	2,250	3	,750	,360	,78369	
	Intraevaluador	16,667	8	2,083			
	Total	18,917	11				
Fuerza Prensil Derecha	Interevaluador	19,463	3	6,487	2,322	,15154	
	Intraevaluador	22,347	8	2,793			
	Total	41,809	11				
Fuerza Prensil Izquierda	Interevaluador	24,496	3	8,165	2,285	,15578	
	Intraevaluador	28,593	8	3,574			
	Total	53,089	11				
Tensión Arterial Sistólica	Interevaluador	11,333	3	3,778	,099	,95823	
	Intraevaluador	304,667	8	38,083			
	Total	316,000	11				
Tensión Arterial Diastólica	Interevaluador	68,250	3	22,750	5,056	,02975	
	Intraevaluador	36,000	8	4,500			
	Total	104,250	11				
Talla	Interevaluador	,296	3	,099	6,228	,01733	
	Intraevaluador	,127	8	,016			
	Total	,422	11				

Fuente: elaboración propia. Datos del estudio, 2018.

Al igual que en la tabla anterior, en la tabla 2 correspondiente al sujeto 2 evaluado por 4 evaluadores, quienes no obtuvieron una concordancia entre ellos, se rechaza la hipótesis nula en la medición de antropometría de cadera (valor $p = 0,00045$) y cintura (valor $p = 0,00001$). Pero en las demás mediciones este grupo de evaluadores lograron obtener una concordancia en las mediciones obtenidas con valores $p > 0.01$.

Tabla 3. Sujeto evaluado número 3

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Valor p	Grupo evaluador
Circunferencia Cintura	Interevaluador	55,156	6	9,193	54,227	menor de	Alejandra C Juliana Laura D Andrés Camila Alejandra R Daniela
	Intraevaluador	2,373	14	,170		,00001	
	Total	57,530	20				
Circunferencia Cadera	Interevaluador	29,170	6	4,862	13,190	,00005	
	Intraevaluador	5,160	14	,369			
	Total	34,330	20				
Salto Horizontal	Interevaluador	963,818	6	160,636	3,021	,04137	
	Intraevaluador	744,393	14	53,171			
	Total	1708,211	20				
Salto Vertical	Interevaluador	4,286	6	,714	,375	,88290	
	Intraevaluador	26,667	14	1,905			
	Total	30,952	20				
Fuerza Prensil Derecha	Interevaluador	97,103	6	16,184	4,446	,01009	
	Intraevaluador	50,967	14	3,640			
	Total	148,070	20				
Fuerza Prensil Izquierda	Interevaluador	35,992	6	5,999	3,899	,01685	
	Intraevaluador	21,540	14	1,539			
	Total	57,532	20				
Tensión Arterial Sistólica	Interevaluador	1021,333	6	170,222	4,624	,00860	
	Intraevaluador	515,333	14	36,810			
	Total	1536,667	20				
Tensión Arterial Diastólica	Interevaluador	1613,143	6	268,857	7,609	,00089	
	Intraevaluador	494,667	14	35,333			
	Total	2107,810	20				
Talla	Interevaluador	1,479	6	,247	7,291	,00110	
	Intraevaluador	,473	14	,034			
	Total	1,952	20				

Fuente: elaboración propia. Datos del estudio, 2018.

El grupo de 7 evaluadores que evaluó el sujeto 3 (tabla 3), no concordaron en la medición de antropometría de la circunferencia de cintura (valor $p < 0.00001$) y en la circunferencia de cadera (valor $p = 0,00005$), en la toma de tensión arterial sistólica (valor $p = 0,00860$) y diastólica (valor $p = 0,00089$) y en la medición de la talla (valor $p = 0,00110$) demostrando una diferencia significativa entre los resultados alcanzados. Por el contrario, en este grupo se alcanzó una concordancia para las demás variables.

Tabla 4. Sujeto evaluado número 4

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Valor p	Grupo evaluador
Circunferencia Cintura	Interevaluador	168,513	4	42,128	,897	,50078	Loreine Juliana Alejandra R Alexis Daniela
	Intraevaluador	469,520	10	46,952			
	Total	638,033	14				
Circunferencia Cadera	Interevaluador	3,067	4	,767	10,268	,00145	
	Intraevaluador	,747	10	,075			
	Total	3,813	14				
Salto Horizontal	Interevaluador	1220,911	4	305,228	8,296	,00322	
	Intraevaluador	367,927	10	36,793			
	Total	1588,837	14				
Salto Vertical	Interevaluador	258,667	4	64,667	11,279	,00100	
	Intraevaluador	57,333	10	5,733			
	Total	316,000	14				
Fuerza Prensil Derecha	Interevaluador	40,656	4	10,164	4,755	,02077	
	Intraevaluador	21,373	10	2,137			
	Total	62,029	14				
Fuerza Prensil Izquierda	Interevaluador	25,143	4	6,286	3,643	,04426	
	Intraevaluador	17,253	10	1,725			
	Total	42,396	14				
Tensión Arterial Sistólica	Interevaluador	80,267	4	20,067	1,099	,40885	
	Intraevaluador	182,667	10	18,267			
	Total	262,933	14				
Tensión Arterial Diastólica	Interevaluador	150,400	4	37,600	1,112	,40317	
	Intraevaluador	338,000	10	33,800			
	Total	488,400	14				
Talla	Interevaluador	1,124	4	,281	52,688	menor de ,00001	
	Intraevaluador	,053	10	,005			
	Total	1,177	14				

Fuente: elaboración propia. Datos del estudio, 2018.

El sujeto 4 fue observado por 5 evaluadores (tabla 4), quienes no lograron una concordancia en la medición de: circunferencia de cadera (valor p = 0,00145), salto horizontal (valor p = 0,00322), salto horizontal (valor p = 0,00100) y talla (valor p menor a 0,00001). Pero las otras mediciones si alcanzaron un valor p > 0.01 expresando que si hubo una concordancia entre evaluadores.

Tabla 5. Sujeto evaluado número 5

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Valor p	Grupo evaluador
Circunferencia Cintura	Interevaluador	1,927	4	,482	6,394	,00806	Alejandra C Laura D Camila Alexis Daniela
	Intraevaluador	,753	10	,075			
	Total	2,680	14				
Circunferencia Cadera	Interevaluador	23,316	4	5,829	10,262	,00145	
	Intraevaluador	5,680	10	,568			
	Total	28,996	14				
Salto Horizontal	Interevaluador	80,491	4	20,123	1,115	,40197	
	Intraevaluador	180,407	10	18,041			
	Total	260,897	14				
Salto Vertical	Interevaluador	9,067	4	2,267	,919	,48999	
	Intraevaluador	24,667	10	2,467			
	Total	33,733	14				
Fuerza Prensil Derecha	Interevaluador	21,260	4	5,315	2,268	,13387	
	Intraevaluador	23,433	10	2,343			
	Total	44,693	14				
Fuerza Prensil Izquierda	Interevaluador	17,676	4	4,419	1,303	,33306	
	Intraevaluador	33,913	10	3,391			
	Total	51,589	14				
Tensión Arterial Sistólica	Interevaluador	598,667	4	149,667	2,358	,12366	
	Intraevaluador	634,667	10	63,467			
	Total	1233,333	14				
Tensión Arterial Diastólica	Interevaluador	697,600	4	174,400	2,061	,16119	
	Intraevaluador	846,000	10	84,600			
	Total	1543,600	14				
Talla	Interevaluador	,356	4	,089	7,853	,00394	
	Intraevaluador	,113	10	,011			
	Total	,469	14				

Fuente: elaboración propia. Datos del estudio, 2018.

El grupo evaluador del sujeto 5 (tabla 5), obtuvo diferencias significativas en los resultados obtenidos en la medición antropométrica del perímetro de cintura y cadera con valor $p = 0,00806$ y $0,00806$ respectivamente, al igual que la talla con valor $p = 0,00394$. Los demás resultados no demuestran una diferencia significativa indicando que los evaluadores si lograron una concordancia en sus mediciones, con valor $p > 0.01$ aceptando la hipótesis nula en estos casos.

Tabla 6. Sujeto evaluado número 6

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Valor p	Grupo evaluador
Circunferencia Cintura	Interevaluador	18,277	3	6,092	,728	,56360	Laura D Camila Alejandra R Alexis
	Intraevaluador	66,973	8	8,372			
	Total	85,250	11				
Circunferencia Cadera	Interevaluador	1,950	3	,650	6,667	,01440	
	Intraevaluador	,780	8	,097			
	Total	2,730	11				
Salto Horizontal	Interevaluador	203,409	3	67,803	2,584	,12586	
	Intraevaluador	209,913	8	26,239			
	Total	413,323	11				
Salto Vertical	Interevaluador	10,917	3	3,639	2,569	,12722	
	Intraevaluador	11,333	8	1,417			
	Total	22,250	11				
Fuerza Prensil Derecha	Interevaluador	1,427	3	,476	,135	,93609	
	Intraevaluador	28,080	8	3,510			
	Total	29,507	11				
Fuerza Prensil Izquierda	Interevaluador	2,749	3	,916	,353	,78849	
	Intraevaluador	20,773	8	2,597			
	Total	23,523	11				
Tensión Arterial Sistólica	Interevaluador	908,333	3	302,778	1,100	,40366	
	Intraevaluador	2201,333	8	275,167			
	Total	3109,667	11				
Tensión Arterial Diastólica	Interevaluador	320,667	3	106,889	3,121	,08799	
	Intraevaluador	274,000	8	34,250			
	Total	594,667	11				
Talla	Interevaluador	,030	3	,010	,750	,55232	
	Intraevaluador	,107	8	,013			
	Total	,137	11				

Fuente: elaboración propia. Datos del estudio, 2018.

El grupo de 4 evaluadores que coincidieron con la evaluación del sujeto 6 (tabla 6) alcanzaron una concordancia entre evaluadores en todas las mediciones realizadas, aceptando la hipótesis nula con valor $p > 0.01$ correspondiente a cada medición.

Tabla 7. Sujeto evaluado número 7

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Valor p	Grupo evaluador
Circunferencia Cintura	Interevaluador	20,616	3	6,872	97,016	menor de ,00001	Loreine Alejandra C Andrés Camila
	Intraevaluador	,567	8	,071			
	Total	21,183	11				
Circunferencia Cadera	Interevaluador	22,230	3	7,410	222,300	menor de ,00001	
	Intraevaluador	,267	8	,033			
	Total	22,497	11				
Salto Horizontal	Interevaluador	38,829	3	12,943	,814	,52112	
	Intraevaluador	127,173	8	15,897			
	Total	166,003	11				
Salto Vertical	Interevaluador	50,000	3	16,667	3,175	,08502	
	Intraevaluador	42,000	8	5,250			
	Total	92,000	11				
Fuerza Prensil Derecha	Interevaluador	13,457	3	4,486	5,941	,01965	
	Intraevaluador	6,040	8	,755			
	Total	19,497	11				
Fuerza Prensil Izquierda	Interevaluador	19,993	3	6,664	1,000	,44094	
	Intraevaluador	53,293	8	6,662			
	Total	73,287	11				
Tensión Arterial Sistólica	Interevaluador	45,583	3	15,194	,570	,65041	
	Intraevaluador	213,333	8	26,667			
	Total	258,917	11				
Tensión Arterial Diastólica	Interevaluador	174,333	3	58,111	,534	,67205	
	Intraevaluador	871,333	8	108,917			
	Total	1045,667	11				
Talla	Interevaluador	,383	3	,128	15,300	,00112	
	Intraevaluador	,067	8	,008			
	Total	,449	11				

Fuente: elaboración propia. Datos del estudio, 2018.

En la tabla 7, se muestra el análisis de la evaluación del sujeto 7 realizada por 4 evaluadores, quienes con sus resultados demostraron diferencias significativas en la toma de medidas antropométricas de cintura (valor $p < 0.00001$) y cadera (valor $p < 0.00001$), talla (valor $p = 0,00112$), lo cual significa que no hubo concordancia entre evaluadores para estas mediciones. Pero en el resto de los resultados no hubo diferencias significativas, refiriendo que si se logró una concordancia entre evaluadores con valor $p > 0,01$ en dichos resultados.

Tabla 8. Sujeto evaluado número 8

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Valor p	Grupo evaluador
Circunferencia Cintura	Interevaluador	91,449	3	30,483	87,721	menor de	Loreine Juliana Alejandra R Daniela
	Intraevaluador	2,780	8	,348		,00001	
	Total	94,229	11				
Circunferencia Cadera	Interevaluador	11,380	3	3,793	18,208	,00062	
	Intraevaluador	1,667	8	,208			
	Total	13,047	11				
Salto Horizontal	Interevaluador	267,990	3	89,330	2,064	,18345	
	Intraevaluador	346,167	8	43,271			
	Total	614,157	11				
Salto Vertical	Interevaluador	12,250	3	4,083	2,227	,16246	
	Intraevaluador	14,667	8	1,833			
	Total	26,917	11				
Fuerza Prensil Derecha	Interevaluador	37,369	3	12,456	7,200	,01162	
	Intraevaluador	13,840	8	1,730			
	Total	51,209	11				
Fuerza Prensil Izquierda	Interevaluador	24,767	3	8,256	1,141	,38937	
	Intraevaluador	57,860	8	7,233			
	Total	82,627	11				
Tensión Arterial Sistólica	Interevaluador	268,667	3	89,556	1,258	,35183	
	Intraevaluador	569,333	8	71,167			
	Total	838,000	11				
Tensión Arterial Diastólica	Interevaluador	102,000	3	34,000	,911	,47773	
	Intraevaluador	298,667	8	37,333			
	Total	400,667	11				
Talla	Interevaluador	,150	3	,050	4,000	,05189	
	Intraevaluador	,100	8	,013			
	Total	,250	11				

Fuente: elaboración propia. Datos del estudio, 2018.

La tabla 8, demuestra los resultados de 4 evaluadores con respecto a la evaluación realizada al sujeto 8. En este caso, no se alcanzó un valor $p > 0.01$ para la medición antropométrica de cintura y cadera (valor $p = 0,00062$), rechazándose la hipótesis nula para la concordancia entre evaluador. Por otra parte, este grupo de evaluadores si alcanzaron un valor $p > 0.01$ en los demás resultados donde si se acepta la hipótesis nula que indica que si hubo concordancia entre evaluadores.

Tabla 9. Sujeto evaluado número 9

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Valor p	Grupo evaluador
Circunferencia Cintura	Interevaluador	23,291	4	5,823	11,098	,00107	Loreine Alejandra C Juliana Laura D Alexis
	Intraevaluador	5,247	10	,525			
	Total	28,537	14				
Circunferencia Cadera	Interevaluador	4,363	4	1,091	3,752	,04089	
	Intraevaluador	2,907	10	,291			
	Total	7,269	14				
Salto Horizontal	Interevaluador	1285,684	4	321,421	1,039	,43430	
	Intraevaluador	3094,653	10	309,465			
	Total	4380,337	14				
Salto Vertical	Interevaluador	16,933	4	4,233	,543	,70838	
	Intraevaluador	78,000	10	7,800			
	Total	94,933	14				
Fuerza Preñil Derecha	Interevaluador	114,791	4	28,698	2,131	,15138	
	Intraevaluador	134,687	10	13,469			
	Total	249,477	14				
Fuerza Preñil Izquierda	Interevaluador	129,396	4	32,349	2,231	,13836	
	Intraevaluador	145,000	10	14,500			
	Total	274,396	14				
Tensión Arterial Sistólica	Interevaluador	31,067	4	7,767	,224	,91882	
	Intraevaluador	346,667	10	34,667			
	Total	377,733	14				
Tensión Arterial Diastólica	Interevaluador	317,733	4	79,433	2,477	,11154	
	Intraevaluador	320,667	10	32,067			
	Total	638,400	14				
Talla	Interevaluador	,296	4	,074	4,826	,01987	
	Intraevaluador	,153	10	,015			
	Total	,449	14				

Fuente: elaboración propia. Datos del estudio, 2018.

Por último, el grupo evaluador del sujeto 9, no logró una concordancia entre evaluadores para la medición de la circunferencia de cintura (valor $p=0,00107$), obteniendo diferencias significativas en los resultados de dicha medición. Para el resto de las mediciones si se logró la concordancia entre evaluadores al no tener diferencias significativas en el valor p .

10. Discusión

El objetivo general del presente trabajo fue determinar la fiabilidad de las muestras realizadas por los evaluadores, en las pruebas de calibración de la investigación “Perfil metabólico, actividad física y factores psicosociales de la condición de salud de jóvenes universitarios colombianos”, ya que es de gran importancia la confiabilidad de las pruebas realizadas durante una investigación con el fin de dar datos verídicos y confiables que aporten a la comunidad científica. Por esta razón, fue utilizado el método de análisis de

varianza ANOVA para cada componente de la medición de condición de actividad física. Se puede observar que la mayoría de las evaluaciones obtuvieron un valor p mayor a 0.01 lo que demostró que hay concordancia entre los evaluadores en la realización de la mayoría de las pruebas. Sin embargo, también se puede comprobar discordancia en las mediciones del perímetro de cintura y cadera, en las cuales los valores p fueron menores a 0.01, en un gran número de los grupos de evaluadores. Se considera que por ser mediciones que requieren de puntos antropométricos específicos para lograr que la medición se realice de la manera correcta, si alguno de éstos se omite, hace que se altere el procedimiento de medición obteniendo resultados no concordantes.

De igual manera, se ha evidenciado que este análisis de varianza es el más exacto y utilizado en la medición de medidas antropométricas como lo son perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil, no solo en un momento de evaluación sino en un periodo a largo plazo para mirar la variabilidad durante el periodo de crecimiento. Cabe resaltar que es importante contrastar diferentes métodos estadísticos para obtener mediciones más exactas, como lo menciona Saldívar-Cerón HI , Vázquez-Martínez AL , Barrón-Torres MT en su publicación Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil, quienes usan esta la misma metodología pero contrastada con coeficiente de correlación de Pearson para estimar la relación entre el índice de masa corporal y los diferentes métodos de identificación de sobrepeso y obesidad (24).

Sin embargo, el método de análisis de Pearson no se usa solo para contrastar medidas antropométricas, sino también es utilizada para analizar los resultados de cuestionarios específicos como los cuestionarios de Godin, Shepard y los hábitos de Actividad Física, como se evidencia en la investigación anterior este análisis necesita un complemento para obtener datos exactos. Según Pérez B es necesario del uso de Duncan que es un test de comparaciones múltiples, para analizar variables cuantitativas y cualitativas, teniendo en cuenta que antes de cualquier análisis estadístico es importante comprobar la normalidad de las distribuciones como la homogeneidad de las varianzas, mediante el

test Kolmogorov y Smirnov y de Levene (25).

En la investigación propuesta por Avila A, denominada Medición de las capacidades físicas de adultos mayores de Quebec: un análisis secundario del estudio NuAge, se puede comparar con el presente informe ya que es necesario el análisis de variables, es para poder identificar cuál es el método estadístico más conveniente para la investigación y más cuando se trata de medición de las capacidades físicas a través de la observación directa, ya que estos buscan dar ventajas teóricas en términos de validez, fidelidad, sensibilidad al cambio y de aplicación en estudios transculturales y transnacionales. Por esta razón, deciden presentar como media \pm la desviación estándar para las variables continuas y como frecuencia y porcentaje para las variables categóricas. Las comparaciones entre las distintas variables se hicieron con las pruebas chi cuadrada, exacta de Fisher, prueba t o análisis de varianza a un factor (ANOVA), según su naturaleza (26).

Según Aleman C. en su investigación Nivel de actividad física, sedentarismo y variables antropométricas en funcionarios públicos se puede contrastar con el presente informe, ya que busca a través del método ANOVA analizar diferentes variables, en momentos diferentes. En este buscan analizar 15 análisis de varianza (ANOVA) de una vía (variable independiente sexo) para el peso, Índice de Masa Corporal (IMC), cintura, gasto calórico, gasto calórico relativo, dormir entre semana, dormir fin de semana, actividades vigorosas entre semana. Adicional realizan 4 ANOVA de 2 vías (sexo por ocupación) para el IMC, la circunferencia de la cintura, gasto calórico total y el absoluto. Por esto es importante tener en cuenta que para posteriores estudios que es posible usar este análisis para contrastar dos variables para dar datos exactos o descubrir nuevos resultados (27).

Cabe mencionar que este no es el único método estadístico utilizado para mirar la confiabilidad de las evaluaciones, existen métodos más comunes y con sustento teórico como lo es índice Kappa de Fleiss, el cual fue utilizado por Alfonso M. para mirar concordancia entre evaluadores. Para el cálculo del acuerdo se registraron y

almacenaron los datos obtenidos en el juicio de expertos en una hoja de cálculo Excel 2016 de Microsoft®, se obtuvieron coeficientes de confiabilidad para múltiples codificadores nominales: porcentaje medio de concordancia por parejas y Fleiss 'Kappa, del ReCa observando un rigor metodológico para la obtención de información (28).

11. Limitaciones y sugerencias

Se evidencian limitaciones considerables para la realización del análisis de la correlación intraevaluador de la investigación ya que los evaluadores conocían la muestra a evaluar y el propósito del taller de calibración, las pruebas se repitieron en el mismo momento creando así un sesgo interevaluador. Adicionalmente, otro limitante fue la base de datos otorgada por las profesiones que dirigieron el taller de calibración, puesto que los datos recopilados en la misma no eran claros y no se tenía conocimiento del índice estadístico utilizado para el análisis. Por último, se sugiere que, para futuros ejercicios de calibración, se realicen periódicamente con los auxiliares que se vinculan a la investigación, ser minuciosos y asegurar que todos los evaluadores estén apropiados de los procedimientos de todas las pruebas en especial de las mediciones antropométricas como el perímetro de cadera y cintura.

Bibliografía

1. Universidad de La Sabana [Internet] Colombia; Movimiento Corporal Humano. [Citado 20 Mayo 2019]. Disponible en: <https://www.unisabana.edu.co/movimientocorporalhumano/>
2. Universidad de La Sabana [Internet] Colombia; Movimiento Corporal Humano; Descripción y líneas de investigación. [Citado 20 Mayo 2019]. Disponible en: <https://www.unisabana.edu.co/grupos-de-investigacion/movimiento-corporal-humano/descripción-y-líneas-de-investigación/>
3. Subcomisión de investigación Facultad de Enfermería y Rehabilitación. Extracto de Acta 004. Universidad de La Sabana, 14 de marzo de 2018.

4. Universidad de La Sabana [Internet] Colombia; Dirección de investigación; Directrices para semillero de investigación. [Citado 27 Mayo 2019]. Disponible en: <https://www.unisabana.edu.co/investigacion/politicadeinvestigacion/>
5. Universidad de La Sabana [Internet] Colombia; Fuentes de financiación; Convocatorias internas. [Citado 20 Mayo 2019]. Disponible en: <https://www.unisabana.edu.co/investigacion/fuentes-de-financiacion/convocatorias-internas/>
6. Domínguez M. Niño C. Sarmiento P. Perfil metabólico, actividad física y factores psicosociales de la condición de salud de jóvenes universitarios colombianos. *Chia*. 2017
7. Pacheco Herrera JD, Ramírez Vélez R, Correa-Bautista JE. Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición Física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp* [Internet]. 2016 [citado 19 MAYO 2019];33:556–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.261>
8. López de Ullibarri G, Fernandez P. Medidas de concordancia: el índice Kappa. In: CAD ATEN PRIMARIA. España: Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. 1999. 9. Alarcón Ana, Muñoz S. Medición en salud: Algunas consideraciones metodológicas. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2008 [citado 20 Mayo 2019] 136(1):125-130. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000100016&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872008000100016>
10. Luján J, Cardona J. Construcción y validación de escalas de medición en salud: revisión de propiedades psicométricas. Medellín, Colombia. 2015. 11. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica* [Internet]. 2012 [citado 19 Mayo 2019]. 2012. Disponible en: <https://hrcak.srce.hr/89395>.
12. Cerda J, Villarroel P. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev. chil. pediatra*. Chile. 2008 [Internet] [citado 20 Mayo 2019]; Disponible en:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062008000100008&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062008000100008>.

13. Rubio M, Berlanga V. Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS. Caso práctico. Rev REIRE. Barcelona. España. 2011. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/41554689.pdf>

14. IBM Knowledge Center [Internet] Estados Unidos; Términos Estadísticos. [Citado 29 Mayo 2019]. Disponible en: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS4QC9/com.ibm.solutions.wa_a_n_overview.2.0.0.doc/f_value.html

15. Moreno G, Sánchez R, Arredondo V, Pérez G, Klingler C. Formación para la investigación. En Ducoing, P. (ed.), Colección: la investigación educativa en México 1992-2002 (pp. 41-114). Ciudad de México, México. 2003.

16. Moreno J, Segura E, Cruz H. Cuestionario PARQ & YOU y antecedentes cardiovasculares frente a la práctica de la actividad física en adultos mayores en diálisis. Revista de nefrología, diálisis y trasplantes. Argentina. 2017.

17. Konrad Lorenz [internet] Disponible en: http://www.konradlorenz.edu.co/images/stories/investigaciones_psicologia/documentos/CV557_Instructivo_de_funciones_y_requisitos_auxiliar_de_investigacion.pdf [Citado 20 May 2019].

18. Gómez A, Morales S, Álvarez C. Técnica para una correcta toma de la presión arterial en el paciente ambulatorio. Vol. 59, No 3. 2016

19. Stewart A. Marfell M. Olds T. Ridder H. Protocolo internacional para la valoración antropométrica. United Kingdom. Primera edición.2001

20. Dr. Talamas J. Antropometría en el adulto. Facultad de medicina y nutrición unidad médica de simulación. Jurez. 2013

21. Rojas A. Vázquez L. Sánchez G. Argáez J. Dinamometría de manos en estudiantes de Merida, México. MÉXICO, Rev. Chil Nutr Vol. 39.2012
22. Villa, J.G.; García-López, J. Tests de salto vertical (I). Aspectos funcionales. Rendimiento Deportivo. 2008
23. Piñero J. Ortega F. Artero. Rejón G. Mora J. Sjöström M. Ruiz J. Midiendo la fuerza muscular en jóvenes: uso del salto horizontal como un índice general de la aptitud muscular. Universidad de Cádiz, Puerto Real, España. 2018.
24. Saldívar-Cerón HI, Vázquez-Martínez AL, Barrón-Torres MT. Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. Acta Pediatra Mex. 2016
25. Pérez B. Marrodán M, Aréchiga J. Actividad física y su repercusión en la composición corporal en adolescentes venezolanos. Venezuela 2012
26. Ávila A. Gray K. Payette H. Medición de las capacidades físicas de adultos mayores de Quebec: un análisis secundario del estudio NuAge. ¹Clínica de geriatría del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México
27. Alemán C. Salazar W. Nivel de actividad física, sedentarismo y variables antropométricas en funcionarios públicos. Escuela de Educación Física y Deportes. 2006
28. Alfonso Mora, M. Validación de un circuito que evalúa habilidades técnicas de fútbol. *Revista Investigación En Salud Universidad De Boyacá*. 2018. <https://doi.org/10.24267/23897325.320>