



FCM
Facultad de
Ciencias Médicas



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba



“INGESTA DE ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS,
ENTRENAMIENTO, DESCANSO Y SU ASOCIACIÓN
CON LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE CORREDORES
DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA, 2019”

Alumnas:

Fernandez, Luz Marina DNI: 39.326.568

Kadre, Mariam Florencia DNI: 36.431.065

Nieto, Agustina DNI: 39.305.228

Nogueira, Guillermina DNI: 38.808.903

Directora:

Lic. Viola, Lorena DNI: 21.392.819

Colaboradora:

Lic. Almada, María Jose DNI: 25.268.252

Córdoba, Abril 2020

*“INGESTA DE ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS,
ENTRENAMIENTO, DESCANSO Y SU ASOCIACIÓN CON LA
COMPOSICIÓN CORPORAL DE CORREDORES DE LA CIUDAD DE
CÓRDOBA, 2019 y 2020”*

Alumnas:

Fernandez, Luz Marina _____

Kadre, Mariam Florencia _____

Nieto, Agustina _____

Nogueira, Guillermina _____

Tribunal:

Dra. Viola, Lorena _____

Lic. Barale, Adrián _____

Lic. Zeppa, Solange _____

Fecha: ___/___/___

Calificación: _____

Art N°28: “Las opiniones expresadas por los autores de este seminario final no representa necesariamente los criterios de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas”

AGRADECIMIENTOS

Gracias al apoyo constante que recibimos de parte de quienes nos han acompañado en este recorrido, nada sencillo, lleno de giros y aprendizajes.

Al abrazo de nuestras familias, ese que nos toca el alma, nos reconforta, el que va acompañado de una mirada profunda que lee dudas y las ahuyenta. Es la mano en el hombro de quien entiende paciente que algunas cosas se postergan en pos de lo mejor. Gracias al abrazo de nuestros amigos, que alientan siempre a seguir, a poder un poco más, a recordar la meta.

No queremos dejar de mencionar, a cada uno de los deportistas que nos brindaron su tiempo y sus ganas para participar en nuestro trabajo final. Sabemos lo difícil que es hoy en día encontrar un momento para coordinar un encuentro, y todos tuvieron la predisposición para hacerlo.

Agradecemos a nuestra directora Dra. Lorena Viola y a la Lic. MariaJose Almada por su tiempo, su predisposición y ayuda para orientarnos en este proceso.

Al tribunal evaluador Solange y Adrián, por sus devoluciones para enriquecer este trabajo.

A todos aquellos que forman parte de la Escuela de Nutrición por acompañarnos en nuestro camino de formación, darnos las herramientas y los valores para ejercer esta hermosa profesión con amor y compromiso. Mención especial para Gustavo quien nos acompañó incondicionalmente en todos estos años.

Queremos agradecer también, a nuestra querida Universidad Nacional de Córdoba libre y gratuita, por abrirnos sus puertas y reafirmar nuestra labor como ciudadanos y futuros profesionales.

Por último, un especial agradecimiento entre nosotras, por acompañarnos mutuamente a lo largo de este recorrido, con paciencia, amor y compañerismo; quienes aprendimos de las fortalezas de las otras creciendo y formándonos a la par para el cumplimiento de esta meta tan soñada.



ÍNDICE

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	9
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	9
MARCO TEÓRICO.....	11
Nutrición Deportiva.....	12
Alimentos Ultra procesados.....	13
Entranamiento (running).....	18
Descanso.....	20
Composición Corporal.....	22
HIPÓTESIS.....	26
VARIABLES EN ESTUDIOS.....	28
DISEÑO METODOLÓGICO.....	30
Tipo de estudio.....	31
Universo y muestra.....	31
Operacionalización de las Variables.....	31
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	35
PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	38
RESULTADOS.....	40
DISCUSIÓN.....	58
CONCLUSIÓN.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXOS.....	75
Anexo 1: Consentimiento Informado.....	76
Anexo 2: Recordatorio de 24 hs.....	78
Anexo 3: Registro de mediciones antropométricas.....	79
Anexo 4: Cuestionario de descanso y actividad física.....	80
Anexo 5: Sistema NOVA de clasificación de alimentos.....	81
GLOSARIO.....	85





“Ingesta de alimentos ultra procesados, entrenamiento, descanso y su asociación con la composición corporal de corredores”

Área temática de investigación: Nutrición en Actividad Física y deporte

Autores: Fernández LM, Kadre MF, Nieto A, Nogueira G, Viola L.

Introducción: Los factores nutricionales en conjunto con el entrenamiento y el descanso, son pilares fundamentales para el rendimiento del atleta. Los alimentos ultra procesados (AUP), son formulaciones industriales fabricadas a partir de sustancias derivadas de los alimentos que suelen contener productos cosméticos y aditivos, entre otros. La alimentación resultante se caracteriza por ser de baja calidad y es particularmente importante en corredores, donde una composición corporal adecuada con bajo porcentaje de tejido graso, se relacionan con mejor rendimiento en la carrera. **Objetivo:** Determinar la relación entre el consumo de alimentos ultra procesados, el entrenamiento y el descanso con la composición corporal en corredores adultos de ambos sexos de la ciudad de Córdoba, en el año 2019 y 2020. **Metodología:** Estudio correlacional simple observacional, corte transversal, n= 51. Se indagó con una encuesta características bio-socioculturales y alimentario-nutricionales. Se condujeron análisis de correlación múltiple para establecer asociación entre consumo de alimentos según grado de procesamiento, entrenamiento y descanso y composición corporal. **Resultados:** 96,1% presentó consumo excesivo de AUP, grasa corporal aumentada en el 91,7% de mujeres y 70,4% de varones. Consumo promedio de 756,17 kcal/día (32,91% del Valor enérgico total) aportadas por AUP. **Conclusiones:** La mayoría de los corredores presentó elevado consumo de alimentos ultra procesados y una masa grasa significativamente aumentada. A pesar que no se observó correlación entre las variables estudiadas, más del 70% de los corredores presentó grasa corporal aumentada y casi la totalidad consumo elevado de alimentos ultra procesados.

Palabras clave: alimentos ultra procesados-corredores-composición corporal-entrenamiento-descanso.



INTRODUCCIÓN



La nutrición deportiva tiene como principal objetivo la aplicación de los principios nutricionales en la mejora del rendimiento deportivo. Los factores nutricionales en conjunto con el entrenamiento y el descanso, son pilares fundamentales para el rendimiento del atleta.¹

El estado de nutrición del individuo es el resultado de una serie de interacciones biológicas, psicológicas y sociales que determinan el equilibrio entre ingesta y necesidades nutricionales de la persona.² La práctica deportiva implica una de las mayores demandas de energía y nutrientes. El conocimiento específico de cuáles son los requerimientos de estos últimos, hará que la alimentación del deportista sea una herramienta fundamental para mejorar su rendimiento y salud³, representando así un importante aspecto en la preparación global del atleta.⁴

Dentro de la amplia gama de deportes que puede realizar una persona, los deportes de resistencia son cada vez más populares y más personas dedican su tiempo a correr.⁵ Esta práctica ha demostrado importantes beneficios para la salud, lo que llevó a que, quienes formulan políticas públicas generen nuevos espacios que promuevan su funcionamiento. Históricamente estuvo reservada a atletas entrenados, hoy es parte esencial de la vida de un gran número de aficionados en todo el mundo.⁶

La recuperación después del ejercicio es vital para todos los deportistas. Si no hay un equilibrio adecuado entre el entrenamiento y la recuperación física, el rendimiento en las sesiones de entrenamiento posteriores o en la competición puede verse afectado negativamente. A su vez, la falta de sueño se asocia con un aumento de las hormonas catabólicas y reducción de las anabólicas, lo que da como resultado un deterioro de la síntesis de proteínas musculares, adaptaciones de entrenamiento y recuperación.⁷

Con respecto a la alimentación, en consonancia con la globalización y las nuevas formas de producción alimentaria, se ha producido un sorprendente cambio en lo que antes se conocía como “dietas tradicionales”. Las mismas contenían alimentos en su estado natural o mínimamente procesados, y hacían hincapié en la cocina casera, mientras que en la actualidad, el desplazamiento hacia productos alimenticios procesados es frecuente.⁸ Para analizar este cambio en la ingesta, se clasificará a los alimentos



consumidos según el sistema NOVA, desarrollado para estudiar la influencia de la comida procesada, sobre la calidad de la dieta y el impacto en la salud.⁹ La clasificación del sistema NOVA es una nueva forma de clasificar los alimentos en tres grupos según la naturaleza, finalidad y grado de procesamiento industrial: alimentos sin procesar o mínimamente procesados, alimentos procesados y alimentos ultraprocesados.¹⁰

Los alimentos ultra procesados (AUP), son formulaciones industriales fabricadas a partir de sustancias derivadas de los alimentos que suelen contener productos cosméticos y aditivos, entre otros.¹¹ Entre los aditivos se destacan aglutinantes, cohesionantes, colorantes, edulcorantes, emulsificantes, espesantes, entre otros;¹⁰ estos resaltan el sabor del producto y lo hacen más conveniente para la industria y su comercialización.¹¹ Dentro de la clasificación del sistema NOVA, este grupo de alimentos es el que mayor contenido de grasas, azúcares, sodio y densidad energética presentan en comparación con el resto.⁹ La alimentación resultante se caracteriza por ser de baja calidad nutricional, lo que aumenta el riesgo de obesidad y otras enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) relacionadas con la alimentación.¹⁰ Este aspecto es particularmente importante en corredores, donde una composición corporal adecuada con bajo porcentaje de masa grasa, se relacionan con mejor rendimiento en la carrera.¹²

En base a las definiciones abordadas con anterioridad, resulta imprescindible que se lleve a cabo un análisis de la composición corporal, evaluando los diferentes componentes y compartimentos del organismo, para comprender los efectos de la dieta, el ejercicio físico y otros factores del entorno sobre el organismo.¹³

El presente trabajo tiene como propósito analizar la relación entre la composición corporal con la ingesta de AUP, el entrenamiento y el descanso en corredores adultos de la Provincia de Córdoba durante el año 2019 y 2020.



**PLANTEAMIENTO
Y DELIMITACIÓN
DEL PROBLEMA**



PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existe relación entre el consumo de alimentos ultra procesados, el tiempo y el tipo de entrenamiento, y el tiempo de descanso con la composición corporal en corredores adultos de ambos sexos de la ciudad de Córdoba, en el año 2019 y 2020?



OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre el consumo de alimentos ultra procesados, el entrenamiento y el descanso con la composición corporal en corredores adultos de ambos sexos de la ciudad de Córdoba, en el año 2019 y 2020.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el consumo de alimentos ultra procesados (AUP).
- Indagar horas de sueño y días de descanso sin entrenamiento.
- Conocer la antigüedad en la que practica el deporte, la frecuencia de entrenamiento y la existencia de otra práctica deportiva simultáneamente.
- Evaluar la composición corporal.
- Establecer la relación entre composición corporal e ingesta de alimentos ultra procesados, entrenamiento y descanso.



MARCO TEÓRICO



NUTRICIÓN DEPORTIVA

Desde hace siglos la Nutrición Deportiva es un área de interés profesional, mientras que en los últimos tiempos surgió el desarrollo de la sistematización de esta área del conocimiento y su concreción como área académica científica de especialidad o incumbencia del nutricionista. El objetivo de esta especialidad es la aplicación de sus principios, contribuyendo al mantenimiento de la salud y a la mejora del rendimiento deportivo.¹³

En la actualidad, muchas personas se encuentran practicando algún tipo de actividad física o deporte. Para ello, es muy importante que estos individuos activos sigan hábitos alimentarios adecuados, que puedan satisfacer sus necesidades nutricionales y energéticas diarias.¹⁴

Un buen plan nutricional aporta al deportista mejores resultados durante los entrenamientos, una mejor recuperación, reducción de riesgo de lesiones y fatiga por exceso de entrenamientos y confianza en estar bien preparado para afrontar cualquier tipo de competencias. Este plan nutricional debe contemplar las necesidades energéticas y de macronutrientes de acuerdo a la composición corporal del atleta, horas de entrenamiento y tipo de deporte que se practique. Las necesidades energéticas de un deportista están compuestas por diversos factores: necesidades del metabolismo basal, como así también, de la intensidad, la duración y la frecuencia de las sesiones del entrenamiento y de la competición.¹⁵

Desde el punto de vista dietético-nutricional, los factores limitantes del rendimiento deportivo son la hidratación, la ingesta de hidratos de carbono (HC), los riesgos médico-nutricionales (hiponatremia, problemas gastrointestinales, fatiga, hipoglucemias, entre otros) y la aclimatación. La importancia de una planificación dietético-nutricional radica en la prevención de la deshidratación o hiponatremia, problemas gastrointestinales, fatiga e hipoglucemia, mediante la ingesta adecuada y acorde a las recomendaciones vigentes de alimentos, líquidos y suplementos. Por lo tanto, el corredor tiene una importante responsabilidad respecto a su hidratación y nutrición.¹⁶⁻¹⁷

Tomar consciencia de lo que se come, supone un proceso imprescindible para cualquier corredor que pretenda mejorar su calidad de vida y aquel que aspire a no perjudicar su rendimiento. Un panorama nutricionalmente desfavorable, va a aumentar la



tendencia a la fatiga, el riesgo de lesiones, el tiempo de recuperación e incluso la posibilidad de sufrir episodios de sobreentrenamiento. La fuerza, la potencia, la resistencia y el rendimiento en general se pueden ver desmejoradas en caso de no ingerir los nutrientes indispensables en cantidades adecuadas.¹⁸

Es así que el corredor espera de la intervención nutricional, la optimización de su estado de salud, el compromiso en la búsqueda de mayor rendimiento deportivo con una recuperación rápida y una educación alimentaria nutricional,¹⁹ de la mano de un equipo interdisciplinario especializado en el tema.

Se sostiene que la dieta afecta al rendimiento deportivo, y los alimentos que se eligen consumir durante el entrenamiento y la competición afectarán al resultado de los mismos. El corredor debe ser consciente de sus objetivos nutricionales personales y de cómo puede seleccionar una estrategia de alimentación para cumplir esos objetivos. Cada deportista es diferente, no existe una dieta única que satisfaga las necesidades de todos los deportistas en todo momento. Las necesidades son individuales, la clave es conseguir la cantidad adecuada de energía para mantenerse saludables y obtener un óptimo rendimiento.²⁰

ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS

Los alimentos pueden definirse como toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas, que ingeridas por el hombre aporten a su organismo los materiales y la energía necesaria para el desarrollo de sus procesos biológicos.²¹ No obstante, hoy en día existen alimentos que si bien pueden darnos energía para subsistir, pueden ser perjudiciales para nuestro organismo a corto y largo plazo. Esta definición, por lo tanto, es limitada en nuestro contexto actual y no define a los alimentos en beneficio de nuestra nutrición y salud.²²

Si bien el procesamiento de alimentos nos ha permitido, a lo largo de los años, la evolución, adaptación y el crecimiento de la humanidad; en las últimas décadas, con la revolución informática y la globalización, la forma de producir, distribuir y consumir alimentos ha cambiado radicalmente. Se ha pasado de consumir alimentos a consumir productos elaborados, precocinados, transformados, en definitiva, ultraprocesados.



Esto favoreció la aparición de nuevas epidemias, que no tienen forma de infecciones o hambrunas, sino de hábitos y opulencias. Estas son las llamadas enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT)²³, las cuales se relacionan principalmente con algunos problemas de nutrición de salud pública como la obesidad y el síndrome metabólico y sus complicaciones.²⁴

Para analizar este cambio en la ingesta, se desarrolló un sistema que clasifica a los alimentos consumidos, llamado Sistema NOVA. Este método ha sido desarrollado para estudiar la influencia de la comida procesada, sobre la calidad de la dieta y el impacto en la salud. El sistema NOVA se encarga de clasificar los alimentos en tres grupos según la naturaleza, finalidad y grado de procesamiento industrial, en lugar de clasificarlos en términos de nutrientes y tipos de alimentos.²⁵

El primer grupo denominado “*alimentos sin procesar o mínimamente procesados*” son partes de plantas o animales que no han experimentado ningún procesamiento industrial o en su defecto han experimentado algunos procesos físicos usados para hacer los alimentos frescos o naturales más durables, accesibles, convenientes, apetecibles y seguros.²⁵ Incluyen frutas frescas, secas o congeladas; verduras, granos y leguminosas; nueces; carnes, pescados y mariscos; huevos y leche.

En segundo lugar, se encuentran los “*alimentos procesados*” que se elaboran al agregar grasas, aceites, azúcares, sal y otros ingredientes culinarios a los alimentos mínimamente procesados. El procesamiento incluye diversos métodos de conservación o cocción y, en el caso de panes y quesos, fermentación no alcohólica. La mayor parte de los alimentos procesados tienen dos o tres ingredientes y se pueden reconocer como versiones modificadas de los alimentos del grupo uno. El propósito de su procesamiento es aumentar la durabilidad de los alimentos del grupo uno, así como también modificar o aumentar sus cualidades organolépticas. Estos tipos de alimentos incluyen panes y quesos sencillos; pescados, mariscos y carnes salados y curados; y frutas, leguminosas y verduras en conserva.¹⁰

Los alimentos y bebidas “*ultra-procesados*”, conforman la última categoría y son definidas como formulaciones listas para comer o beber. Estos están basados en sustancias refinadas combinadas con azúcar, sal, grasa, y un sinnúmero de aditivos,




producto del invento de la tecnología de los alimentos industriales. Incluyen bebidas azucaradas, snacks y ‘comidas rápidas’, entre otros.¹⁰

En general estos alimentos son extremadamente sabrosos y son generadores de hábitos poco saludables. Ciertas características como los sabores, texturas, sonidos crujientes al masticar, entre otros; y ciertos ingredientes como sal, azúcar y grasas, incorporados mediante la ciencia de los alimentos y otras tecnologías. Los mismos, pueden distorsionar los mecanismos del aparato digestivo y del cerebro, que envían la señal de saciedad y controlan el apetito, llevando así a un consumo excesivo.¹⁰ Por ello, las nuevas Guías Alimentarias para la Población Argentina recomiendan que las calorías provenientes de AUP no deberían superar el 13,5% del valor calórico diario.²⁶

A menudo, los fabricantes crean una falsa impresión de que los productos ultraprocesados son saludables al incluir imágenes de alimentos naturales en el etiquetado, empaquetado y material promocional. También lo provocan al anunciar que agregan vitaminas sintéticas, minerales y otros compuestos, lo que les permite declarar propiedades saludables.¹⁰ Algunas sustancias empleadas para su producción, como grasas, aceites, almidones y azúcar derivan directamente de alimentos. Sin embargo, otras se obtienen mediante el procesamiento adicional de ciertos componentes alimentarios, como son: la hidrogenación de los aceites, la hidrólisis de las proteínas y la purificación de los almidones.¹⁰

Uno de los ingredientes más utilizados para la elaboración de estos alimentos es el JMAF (Jarabe de maíz de alta fructosa) que es elaborado a partir de almidón de maíz, el cual se hidroliza enzimáticamente hasta obtener moléculas de glucosa libre, que luego son convertidas en moléculas de fructosa por medio de la enzima glucosa isomerasa. Su consumo excesivo se relaciona con el desarrollo de resistencia a la insulina, diabetes, obesidad y enfermedad cardiovascular. En estudios realizados por Kelley y Azhar, se observó que las dietas altas en fructosa podrían estar alterando el metabolismo de los lípidos a través de la producción de citoquinas proinflamatorias de manera descontrolada. Así, los AUP provocan una respuesta inflamatoria más leve pero persistente llamada inflamación crónica. Esto hace que se prolongue más tiempo de lo adecuado y desestabilice poco a poco, diversos sistemas y funciones biológicas que están en equilibrio en nuestro cuerpo.²⁷



En un estudio realizado por Teff y cols (2004), se observó que los sujetos recibieron comidas en las cuales el 30% de las calorías eran aportadas por una bebida endulzada, ya fuera con glucosa o con fructosa. Se presentaron diferentes respuestas metabólicas y hormonales. La respuesta glucémica e insulinémica fue un 66% y un 65% menor, respectivamente, en los sujetos que ingirieron la bebida con fructosa en comparación con los que ingirieron glucosa.²⁸ 

Por otro lado, se evaluó la asociación entre el consumo de fructosa, el índice glucémico, el consumo de carbohidratos y las concentraciones plasmáticas de péptido C, con el desarrollo de la resistencia a la insulina y diabetes tipo 2. De estos estudios concluyeron que las dietas altas en fructosa y en índice glucémico se asocian con el aumento en la concentración del péptido C y, por el contrario, el consumo de alimentos altos en fibra, como alimentos integrales, se vincula con la disminución del péptido C.²⁹

El JMAF es un edulcorante muy común en AUP por su alto grado de dulzor, solubilidad, acidez y su bajo costo. Es empleado en productos como gaseosas, panes envasados, yogur, jugos, miel industrializada, mermeladas, geles y bebidas deportivas, cereales y barras de cereal, entre otros.³⁰

A pesar de los efectos nocivos que puede generar el consumo de JMAF en la salud, se ha demostrado que, cuando las personas que practican deportes de larga duración (más de 90 minutos) consumen fructosa y glucosa combinadas, la energía se libera a índices relativamente altos, por lo que se observaron efectos beneficiosos en el rendimiento físico y una menor fatiga,³¹ ya que se maximiza la oxidación de carbohidratos exógenos cuando los depósitos de glucógeno se han depletado.³²

Es así que, durante la competencia, la sugerencia es que los hidratos de carbono que se consuman contengan una mezcla de glucosa, maltodextrina y fructosa, con la precaución que esta última no sea el único hidrato de carbono ni el predominante, ya que está asociado a menor velocidad de vaciamiento gástrico, y, por lo tanto, a menor tolerancia digestiva. El aporte de este macronutriente por lo general es ingerido por el corredor a través de líquidos o bebidas deportivas, geles deportivos, barras energéticas y golosinas como: gomitas, turrone, chocolates y dulces.³³

Por lo general, la mayoría de los corredores amateurs son grandes consumidores de suplementos, definidos según el Código Alimentario Argentino (CAA) como productos



destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de personas sanas que, no encontrándose en condiciones patológica, presenten necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales.²¹ Los objetivos por los cuales los administran son para aumentar el suministro de energía, promover la recuperación entre sesiones de entrenamiento, mejorar el rendimiento competitivo, entre otros.¹³

Dentro de los suplementos que son recomendables para la administración en deportistas en general, encontramos:

- Bebidas deportivas, que tienen como finalidad la reposición de líquidos, hidratos de carbono y electrolitos durante el ejercicio. En su composición contienen hidratos de carbono y sodio.
- Geles, los cuales son una forma práctica de trasladar hidratos de carbono para consumir durante ejercicios intensos que duren más de 90 minutos. En su composición tienen exclusivamente hidratos de carbono.
- Los suplementos alimenticios líquidos, son aquellos que suministran nutrientes y energía para la alimentación diaria. Contienen hidratos de carbono, proteínas y cantidades moderadas de grasa.
- Las barras energéticas, son útiles para consumir entre sesiones de entrenamiento con poco tiempo para la recuperación entre una y otra. Contienen principalmente hidratos de carbono y proteínas, son bajas en grasa.
- Suplementos con vitaminas y minerales, no hay evidencia que esta suplementación en deportistas, mejoren el rendimiento deportivo.¹³

Teniendo en cuenta la población de corredores amateurs, cabe considerar que no en todos los casos es necesaria la administración de suplementos. A diferencia de los deportistas elite, quienes presentan un mayor requerimiento ya que sus entrenamientos cuentan con una demanda superior. Estos suplementos además de aportar beneficios en el rendimiento deportivo, son considerados AUP.

Por último, los AUP son cultural, social, económica, y ambientalmente destructivos, ya que fomentan su consumo de manera individual y solitaria, desplazando la costumbre de sentarse a comer en familia; así como también van reemplazando las comidas tradicionales de cada cultura por el consumo universal de



los mismos alimentos. Además, su producción masiva y los aditivos utilizados para ella, pueden generar daños al medioambiente.¹⁰ Las grandes industrias reconocen que el consumidor no prepondera el carácter nutritivo de los alimentos a la hora de elegirlos, por lo que ofrecen cada vez más AUP novedosos, atractivos, prácticos y principalmente agradables al paladar de la población.³⁴

A partir de un estudio llevado a cabo en Brasil por Canella y cols (2015), concluyeron que existe relación entre un mayor consumo de AUP con un aumento en el Índice de Masa Corporal (IMC), como así también con la prevalencia de exceso de peso y obesidad.³⁵ Es así como el procesamiento de alimentos pasa a ser un elemento clave para la composición corporal, convirtiéndose en una amenaza considerable para la salud y el desarrollo humano.³⁶

ENTRENAMIENTO (RUNNING)

Los beneficios de la actividad física y el ejercicio a lo largo de la vida son sumamente importantes; entre ellos se encuentran un menor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, determinados tipos de cáncer y diabetes, mejoras en la salud musculoesquelética y control del peso corporal, así como efectos positivos en el desarrollo de la salud mental y los procesos cognitivos.³⁷

La actividad física, tal como la recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS), es importante para todos los grupos de edad, en particular para los niños, la población activa y las personas de edad avanzada.³⁷

El entrenamiento deportivo, es considerado como un proceso de acciones complejas, es decir, un proceso activo, destinado a conseguir efectos apropiados sobre todas las características importantes del rendimiento del deportista.¹⁹ En algunas ocasiones, puede conllevar la aparición de lesiones. Las más destacables son las del sistema musculoesquelético que responden a fallos en la ejecución del ejercicio, la falta de entrenamiento, el descanso insuficiente, la mala preparación del individuo, una alimentación errónea, entre otros.³⁸ Aquí es donde resulta útil la contribución de la ciencia en el deporte.



En los últimos años, se ha observado una creciente tendencia en la realización de actividades deportivas de manera no profesional, una mayor concepción del deporte como actividad saludable y un aumento de las competiciones deportivas no profesionales.³⁹

Hoy, millones de personas en todo el mundo practican una disciplina que recibió el nombre de “running”, que durante años estuvo reservada a los atletas fuertemente entrenados. Este incremento masivo de la participación es terreno fértil para los profesionales, puesto que los corredores “recreativos” o amateurs aspiran a dar el máximo de sí, aunque no lleguen al podio.³⁹

Si bien correr representa para el hombre una forma de ejercicio y recreación, las raíces de esta acción pueden ser tan antiguas como el propio origen de la raza humana. Hace dos millones de años, los antecesores del hombre incorporan la capacidad de correr largas distancias de manera sostenida gracias a cinco factores: energía, resistencia, estabilidad bipodal o vertical, termorregulación y respiración; que los acompañan desde su más remota evolución.⁴⁰

Esta práctica, nuclea a individuos de edades, sexos y condiciones socio-económicas diversas, que se congregan en ciudades para entrenar y planificar sus competencias en torno a los grupos de entrenamiento. Estos se denominan running teams y son organizados por clubes, cadenas de gimnasios, marcas deportivas, reconocidos ex atletas o entrenadores amateurs, como así también, profesionales en el área con un espíritu que promueve la inclusión y la participación de todos.⁴⁰

En particular, las carreras de resistencia constituyen la modalidad favorita de los corredores no profesionales y ahora, en maratones e incluso en ultramaratones, intervienen aficionados que antes jamás habían soñado con hacerlo.³⁹ Se desarrolla en espacios físicos abiertos y públicos, la mayor afluencia de runners se localiza en los parques y plazas y, en menor medida en calles y circuitos urbanísticos tales como costaneras y vías de ciclismo.⁴¹

Dentro del running, comúnmente hablando, se incluyen una gran variedad de corredores conocidos como “runners” y una gran variedad de pruebas y disciplinas: desde pruebas de 10 kilómetros, medias maratones (21 km), maratones (42 km), las pruebas de obstáculos, las carreras por montaña y pruebas de larga distancia de hasta



160 km y más. Así como crece la variedad y el número de pruebas y competiciones, también se incrementa la variedad de perfiles y el número de corredores.⁴²

Podemos decir que estamos ante un fenómeno social que para muchos llega a ser un estilo de vida. Desde el punto de vista nutricional, tres parecen ser los problemas más comúnmente relacionados con esta disciplina, que se relacionan directamente con una disminución del rendimiento deportivo y que pueden afectar a la salud del corredor: agotamiento de las reservas de glucógeno, deshidratación y los problemas gastrointestinales más frecuentes en carreras de larga distancia.⁴²

DESCANSO

Otro de los factores relacionados con el rendimiento deportivo es la calidad y la cantidad de horas que duermen los deportistas.

El desarrollo y el rendimiento deportivo se basan principalmente en el entrenamiento. Sin embargo, son importantes otros factores que forman parte del entrenamiento invisible, como son la recuperación física, la preparación psicológica, la nutrición y también el descanso. El sueño adecuado juega un papel fundamental en el rendimiento atlético, en la recuperación física, fisiológica y metabólica, a la vez que asegura un buen estado cognitivo y anímico.⁴³

Sin embargo, la misma disciplina de los deportistas lleva implícita una reducción de las horas de sueño, así como también problemas en la calidad del descanso.⁴³

El sueño podría ser definido como un estado de reposo físico y mental en el que una persona atraviesa por un estado relativamente inactivo e inconsciente asociado a procesos de recuperación, interviniendo en numerosas funciones biológicas. En adultos, las recomendaciones van de 7-9 horas de sueño por noche. Se ha sugerido una mayor necesidad de sueño en deportistas para permitir una adecuada recuperación y adaptación entre sesiones de ejercicio, estableciéndose ésta entre 9-10 horas de sueño. Una disminución de las recomendaciones mencionadas anteriormente, puede comprometer el rendimiento en deportistas, como así también, su salud y bienestar.⁴⁴

Dormir es clave para mejorar las funciones biológicas del día a día, sin embargo, se vuelve más importante cuando se genera un desgaste energético mayor (producto de la



realización de actividad física intensa). Se ha descubierto que la privación crónica de sueño genera un efecto negativo en el rendimiento deportivo.⁴⁵

El cumplimiento de las horas recomendadas de sueño contribuye a mejorar el funcionamiento del cuerpo, mediante la reposición o conservación de energía, regulación y restauración de la actividad cerebral, consolidación de la memoria, relajación del sistema muscular, entre otras.⁴⁵

Un adecuado equilibrio entre estrés (carga de entrenamiento, competición y otras demandas) y recuperación, es esencial para que los deportistas tengan un continuo rendimiento de alto nivel. La recuperación óptima tiene como resultado la restauración de parámetros orgánicos y psicológicos. De esta forma, cuando el entrenamiento y la recuperación se equilibran de manera apropiada, se producen adaptaciones fisiológicas positivas.⁴⁶

En el ámbito deportivo, la restricción del sueño de manera continua puede desembocar en sobre-entrenamiento, lo que puede terminar en trastornos anímicos y en la toma de decisiones, rendimiento cognitivo, sistema inmune y regulación del apetito.⁴⁷

La restricción del sueño se acompaña de alteraciones a nivel propioceptivo y de control neuromuscular, que podrían ser el origen de la mayor incidencia de lesiones en deportistas que duermen una cantidad inferior a las 8 horas diarias. Por lo tanto, la restricción del sueño puede convertirse en un factor de riesgo de lesión. También, hay que considerar que la restricción del sueño se acompaña de un incremento de hormonas catabólicas, como el cortisol y disminución de anabólicas como GH, IGF-1 y testosterona, pudiendo afectar directamente a la composición corporal, disminuyendo los niveles de masa magra y aumentando los de masa grasa.⁴⁷



Se podría afirmar entonces que no dormir lo suficiente tiene consecuencias en:

- Los depósitos de glucógeno, porque disminuye la síntesis del mismo.
- La recuperación muscular, porque disminuye la formación de proteínas.
- El sistema inmune, porque aumenta la sensibilidad a enfermedades e infecciones.
- El Sistema Nervioso Central (SNC), porque no descansar bien puede alterar la memoria y el aprendizaje motor.

-El ánimo, porque predispone a la depresión.⁴⁸



A pesar de que exista abundante información basada en los hábitos de sueño de los adultos, hay pocos datos publicados relacionados con la cantidad de sueño en deportistas. En base a lo anterior, se ha propuesto que el uso de encuestas que indican cantidad y calidad del sueño percibido, pueden ser de utilidad para evaluar los hábitos de descanso en corredores amateurs y prevenir disminuciones en el rendimiento deportivo. Así como también la toma de decisiones sobre los hábitos alimentarios y cambios desfavorables en la composición corporal.⁴⁹

COMPOSICIÓN CORPORAL

La antropometría es el estudio de las dimensiones morfológicas de las personas mediante mediciones. La ciencia que abarca el estudio de la morfología y composición corporal, en relación con el movimiento y la función, fue definida por Ross como cineantropometría. Ésta comprende el estudio del ser humano en cuanto a tamaño, forma, proporción, composición y maduración, y contribuye a la comprensión del crecimiento, nutrición, ejercicio y la performance.⁵⁰ En el deporte, tiene gran utilidad como medio para la evaluación de las características morfológicas puntuales, así como para su control a lo largo de una temporada deportiva. La técnica antropométrica nos permite medir el peso corporal, altura, longitudes, diámetros, perímetros y pliegues cutáneos. La información es procesada mediante la aplicación de diferentes ecuaciones, obteniendo información del somatotipo, composición corporal, y la proporcionalidad de las diferentes partes del cuerpo.¹⁹

Cuando el ejercicio físico se realiza de una manera continua y con cierta intensidad, conduce a que el deportista mantenga un equilibrio inestable entre la ingesta dietética (energía, macro y micro nutrientes) y el gasto de energía de la vida diaria, más las demandas adicionales de la actividad física que realiza. Por lo tanto, una evaluación precisa del estado nutricional es esencial para optimizar el rendimiento del deportista, ya que afecta a la salud, a la composición corporal y a la recuperación del mismo.¹⁹

El estudio de la composición corporal analiza la morfología externa del individuo en relación con la composición y el predominio de los distintos tejidos y sistemas, que son los que configuran la apariencia física.⁵¹



Técnicas de medición de la composición corporal

La presente investigación se basará en dos métodos para estimar los distintos compartimentos anatómicos, y las características biofísicas. El primero será el modelo de fraccionamiento en cinco componentes de Ross y Kerr, con masas fraccionales que incluyen el esqueleto o masa ósea, la masa muscular, la masa adiposa, la masa residual (sangre, órganos, etc.), y la masa de la piel, a través del protocolo estandarizado avalado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK).

51

Por otro lado, el método de bioimpedancia eléctrica, que se fundamenta en la conducción de la corriente eléctrica por los tejidos corporales, que resulta alta en el tejido magro (donde se encuentran en mayor proporción los líquidos acuosos y electrolitos) y baja en el tejido graso. Por tanto, la impedancia bioeléctrica es inversamente proporcional al contenido de agua corporal y de masa libre de grasa.⁵²

Dentro de los factores de mayor influencia en los resultados de una carrera, el porcentaje de la grasa corporal del corredor ocupa un lugar significativo. En un estudio realizado por Knechtle, Rüst y Rosemann (2012), se indicó que tener mayor masa muscular no entregaba una clara ventaja en el rendimiento, pero los programas de entrenamiento y la variación de los porcentajes de grasa estaban directamente relacionados a la capacidad, resistencia y velocidad durante los entrenamientos en todos los tipos de maratonistas. Estos hallazgos no sólo se aplican a maratonistas, sino también a los corredores de distancias cortas, quienes ven beneficiado su rendimiento con el manejo de la grasa corporal.⁵³

Método de fraccionamiento en cinco componentes: Este método se realizó siguiendo el protocolo estandarizado avalado por ISAK.¹⁹

El modelo de fraccionamiento en cinco componentes de Ross y Kerr, comprende masas fraccionales que incluyen el esqueleto o masa ósea, la masa muscular, la masa adiposa, la masa residual (sangre, órganos, etc.), y la masa de la piel.⁵¹ La composición corporal dentro del entrenamiento de corredores principalmente consiste en el monitoreo de la masa grasa y la masa muscular. Mantener la grasa corporal dentro de



un rango óptimo puede conservar la relación potencia-masa, permitiendo un mayor rendimiento en carrera.¹⁹

Método de impedancia bioeléctrica: El análisis de impedancia bioeléctrica corporal se utiliza para determinar la composición corporal, es decir, parámetros de interés clínico, como la masa de grasa corporal, la masa libre de grasa, la masa de agua intracelular, masa de agua extracelular y masa de agua corporal total. Esta información es importante, en la preparación física y evaluación deportiva, evaluación nutricional, monitoreo de pacientes con enfermedades crónicas, seguimiento de sarcopenia, la tendencia de obesidad de la población y enfermedades asociadas e incluso en el pronóstico de algunas enfermedades.⁵⁴

Cuando una corriente eléctrica fluye a través del cuerpo, la conducción ocurre a través de fluidos extracelulares e intracelulares compuestos principalmente de agua con electrolitos (iones de sal, ácido y base) que representan aproximadamente el 73% de la masa libre de grasa. El 27% restante está compuesto de proteínas y componentes viscerales, así como minerales óseos. Los tejidos grasos, los huesos y el aire pulmonar se comportan como aislantes. Por lo tanto, la resistencia del cuerpo al flujo de corriente eléctrica está inversamente relacionada con la masa total de agua corporal. Además de la resistencia al flujo de corriente alterna a través de los fluidos, también existe la resistencia impuesta por las membranas celulares de tejido magro, que están formadas por dos capas opuestas de moléculas de fosfolípidos.⁵⁴

Este método puede llevarse a cabo de diferentes maneras. Se puede emplear una frecuencia única o múltiple; se pueden hacer mediciones de todo el cuerpo o sus segmentos (piernas, brazos y tronco); se pueden considerar varios modelos electrofisiológicos para el cuerpo humano. La forma más común emplea la medición de todo el cuerpo y considera una analogía del cuerpo humano atravesado por una corriente de frecuencia fija de 50 kHz (frecuencia mono). Esta modalidad solo se puede aplicar a personas sanas en hidratación normal y permite la determinación de parámetros como la masa grasa, la masa libre de grasa y la cantidad total de agua corporal.⁵⁴ Para la evaluación de la composición corporal por método bioimpedancia, se utilizará la medición por segmentos.



Valores ideales de masa magra y masa grasa

Los diferentes valores de masa grasa y masa magra pueden ser comparados con valores de referencia para cada categoría deportiva o con valores de anteriores evaluaciones del mismo deportista para guiar la decisión nutricional o el entrenamiento.¹⁹

La masa grasa está constituida principalmente por el tejido adiposo subcutáneo y perivisceral, para medir la misma se utilizan indicadores como porcentaje de grasa corporal (%GC), circunferencia de cintura (CC), pliegue tricípital (PT), pliegue subescapular (PSe), pliegue suprailíaco (PSi) y pliegue abdominal (PAb).⁵⁵

En corredores élite, los patrones de referencia para la masa adiposa, medida a partir de la sumatoria de pliegues cutáneos, para varones van del 6-8% y para mujeres del 12-14%.⁵⁶ En el caso de los corredores amateurs se tiene en cuenta los valores arrojados por las tablas de Argoref: para varones el porcentaje adiposo promedio es de 24,2% y muscular 48,3%; mientras que en mujeres el porcentaje adiposo promedio es de 33,8% y el muscular 39,3%.⁵⁷

Según diversos autores el valor documentado en hombres, parece encontrarse ligeramente por encima de 10% de grasa corporal, mientras que en los corredores de larga distancia se han informado valores de 5,3% para corredores de Kenia.⁵⁸



HIPÓTESIS



La composición corporal se encuentra asociada al consumo de alimentos ultra procesados, al entrenamiento y al descanso en corredores de ambos sexos de la ciudad de Córdoba en el año 2019 y 2020.



**VARIABLES
EN ESTUDIO**



- **Edad**

- **Sexo**

- **Consumo energético diario**

- **Consumo de alimentos según grado de procesamiento**
 - a. Consumo de alimentos no procesados / procesados mínimamente (ANP)
 - b. Consumo de alimentos procesados (AP)
 - c. Consumo de alimentos ultraprocesados (AUP)

- **Entrenamiento**

- **Descanso**
 - a. Horas de sueño
 - b. Días sin entrenamiento

- **Composición corporal**
 - a. Método de 5 componentes
 - b. Bioimpedancia



**DISEÑO
METODOLÓGICO**

**OPERACIONALIZACIÓN
DE LAS VARIABLES**



DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio: el presente Trabajo de Investigación de Licenciatura (TIL) se llevará a cabo mediante un estudio de tipo descriptivo correlacional de corte transversal. La recolección de datos se llevará a cabo en un único momento, y a partir de esto, se procederá al análisis de correlación de las variables en estudio.

Universo y muestra: se incluirán en el estudio, corredores de diferentes grupos de entrenamiento con asistencia al entrenamiento deportivo al aire libre, de ambos sexos, entre 20 y 65 años de edad de la Ciudad de Córdoba durante el año 2019 y 2020 (n=51) que acepten participar del estudio y que hayan firmado el consentimiento informado. El muestreo es de tipo no representativo, no probabilístico, por conveniencia. Se excluirán del estudio aquellos corredores que presenten patologías gastrointestinales crónicas o alguna patología que lo limite en su alimentación (celiaquía, diabetes, hipertensión arterial, etc).

Operacionalización de las variables:

- **Edad**

Definición teórica: Tiempo que ha vivido una persona expresado en años, al momento de realizar el estudio.⁵⁹

Definición empírica: Edad en años.

-De 20 a 39 años.

-De 40 a 65 años.

- **Sexo**

Definición teórica: Condición orgánica, masculina o femenina de la persona al momento de realizar el estudio.⁵⁹

Definición empírica: Mujer/Varón.



- **Valor energético total (VET)**

Definición teórica: Se define como la energía que consume un organismo en un día.⁶⁰

Definición empírica: Kcal/día.

- **Consumo de alimentos según grado de procesamiento**

- a. Consumo de alimentos sin procesar / procesados mínimamente (ASP)

Definición teórica: se define como la ingesta de partes de plantas o animales que no han sido procesados industrialmente o que han sido alterados de manera que no agregan ninguna sustancia nueva (como grasas, azúcar o sal), pero pueden implicar la eliminación de partes de comida.⁶¹

Definición empírica: Kcal/día cubiertas por ASP y % cubierto del VET.

- b. Consumo de alimentos procesados (AP)

Definición teórica: se define como la ingesta de alimentos no procesados o procesados mínimamente con el agregado de ingredientes culinarios procesados. El procesamiento incluye diversos métodos de conservación o cocción, y fermentación no alcohólica. La mayor parte de los alimentos procesados tienen dos o tres ingredientes y se pueden reconocer como versiones modificadas de los alimentos no procesados o procesados mínimamente. El propósito de su procesamiento es aumentar la durabilidad de los alimentos del grupo 1, o modificar o aumentar sus cualidades organolépticas.⁶²

Definición empírica: Kcal/día cubiertas por AP y % cubierto del VET.

- c. Consumo de alimentos ultraprocesados (AUP)

Definición teórica: se define como la ingesta de formulaciones industriales elaboradas a partir de sustancias derivadas de los alimentos o sintetizadas de otras fuentes orgánicas.¹⁰

Definición empírica: Kcal/día cubiertas por AUP y % cubierto del VET.

Adecuado <13,5 % del VET

Excesivo >13,5 % del VET



- **Entrenamiento**

Definición teórica: se entiende a la preparación física, técnico-táctica, intelectual, psíquica y moral del deportista con la ayuda de ejercicios físicos. Un proceso de acciones complejas cuyo propósito es incidir de forma planificada y objetiva sobre el estado de rendimiento deportivo y sobre la capacidad de presentar de forma óptima los rendimientos en situaciones de afirmación personal.⁶³

Definición empírica: el entrenamiento será descrito a través de distintas características como:

- a. Entrenamiento semanal: hs/semana dedicadas al entrenamiento.
- b. En la práctica del deporte: años que se dedica al deporte.
- c. Práctica otra disciplina relacionada al deporte: si/no ¿cuál?

- **Descanso**

Definición teórica: Quietud, reposo o pausa en el trabajo o fatiga.⁵⁹

Definición empírica: Horas de descanso diarias: más de 7 horas de sueño/ menos de 7 horas de sueño.

- **Composición corporal**

Definición teórica: Forma, composición, estructura y proporcionalidad del cuerpo humano, con el fin de estudiar el crecimiento, estado de nutrición, actividad física y entrenamiento físico-deportivo.⁶⁴

Definición empírica: La composición corporal puede estimarse a través de métodos de fraccionamiento anatómico y bioimpedancia.

- a. *Método de fraccionamiento de 5 componentes*: Se puede estudiar con la aplicación de la cineantropometría que, contemplada la técnica antropométrica, ésta permite calcular el tamaño absoluto de los principales compartimientos corporales, estimar la composición relativa del cuerpo y describir la distribución corporal de la grasa. La estimación de la composición corporal es importante para la determinación del estado nutricional tanto en condiciones de salud como de enfermedad.⁶⁵ La composición



corporal es evaluada por el método de fraccionamiento de cinco componentes, basado en el protocolo estandarizado por ISAK.⁶⁶

1. Masa Adiposa (%):

-Femenino: normal 15-30% ; aumentado +30%.

- Masculino normal 10-20% ; aumentado +20%⁵⁷

2. Masa Muscular (%):

- Femenino: inadecuado <39,3%; adecuado >39,3%

- Masculino: inadecuado <48,3%; adecuado >48,3%⁵⁷

3. Masa Ósea (%)

4. Masa de la Piel (%)

5. Masa Residual (%)

b. *Método de bioimpedancia (impedancia bioeléctrica)*: es una técnica utilizada para calcular el porcentaje de grasa corporal, teniendo en cuenta las propiedades eléctricas de los tejidos biológicos. Está fundamentada por la oposición de las células como los tejidos o líquidos del organismo, al paso de una corriente eléctrica generada por el aparato propiamente dicho. La corriente atraviesa con facilidad los tejidos sin grasa como huesos, músculos, etc. porque presenta menor resistencia, es decir, baja impedancia. Por el contrario, los tejidos que presentan grasa tienen una alta impedancia, es decir, ofrece una mayor resistencia a esta corriente, por la carencia de fluidos.⁶⁷

1. Estimación indirecta de la masa libre de grasa (%).

2. Estimación indirecta de la masa grasa (%)



TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- **Valor Energético Total (VET)** se aplicó un recordatorio de 24 hs anteriores de 3 días de la semana (un día sin entrenamiento, un día de entrenamiento físico que no implique running y un día de running), con Atlas de Alimentos validado ⁶⁸. A partir del mismo, se realizó un promedio del valor energético total, tomando datos registrados de los recordatorios cotejando con una base de datos de Microsoft Excel con información de composición química de los alimentos extraída de Nutrinfo.
- **Ingesta de alimentos según su procesamiento** se determinó a partir del recordatorio de 24 hs realizado anteriormente, con Atlas de Alimentos validado ⁶⁸, la ingesta alimentaria de AUP diaria de cada individuo y el porcentaje del VET que los mismos representan.
- **Entrenamiento, descanso, edad y sexo:** encuesta semiestructurada que brindó información acerca de las características del entrenamiento. Tuvo como objetivo la recolección de datos como edad, sexo, antigüedad deportiva, práctica de otro deporte, horas de descanso. Consistió en una comunicación interpersonal establecida entre el entrevistador y entrevistado a fin de obtener respuestas verbales.
- **Composición corporal:** se valorará la composición corporal de los corredores tomando mediciones antropométricas mediante un protocolo estandarizado avalado por ISAK. Las mismas serán las necesarias para el cálculo de la composición corporal según el fraccionamiento en cinco componentes. Por otro lado, se medirá además la composición corporal utilizando otra técnica llamada bioimpedancia.
 - a. Método de estimación de cinco componentes basado en protocolo estandarizado por ISAK:
 1. Masa Adiposa: pliegue cutáneo tricipital (mm); pliegue cutáneo subescapular (mm); pliegue cutáneo supraespinal (mm); pliegue cutáneo abdominal (mm); pliegue cutáneo del muslo frontal (mm); pliegue cutáneo de la pantorrilla medial (mm).
 2. Masa Muscular: perímetro del brazo relajado (cm), perímetro del antebrazo (cm); perímetro de la caja torácica (cm), perímetro del muslo máximo (cm), perímetro de la pantorrilla (cm).



3. Masa Ósea: diámetro biacromial (cm); diámetro biileocrestideo (cm); diámetro biepicondilar del húmero (cm); diámetro bicondilar del fémur (cm); perímetro cefálico (cm).

4. Masa de la Piel: peso corporal (kg), estatura (cm)

5. Masa Residual: Perímetro de cintura mínimo corregido por el pliegue abdominal (cm), diámetro antero-posterior de la caja torácica (cm); diámetro transversal de la caja torácica (cm), talla sentado (cm).

6. Instrumentos:

- Tallímetro: se utiliza para la medición de estatura y la talla de sentado.
- Báscula (Gama): se utiliza para la medición de masa total.
- Cinta antropométrica (Calsize): se utiliza en la medición de perímetros, como así también, para la localización precisa de una cantidad de puntos de pliegues cutáneos y para marcar las distancias entre las protuberancias o puntos óseos de referencia anatómica.
- Plicómetro (Calsize): se utiliza para la medición del espesor de pliegue cutáneo.
- Calibre de grandes diámetros o longitudes (Calsize): este instrumento posee dos ramas rectas que permiten la medición de grandes diámetros óseos como el bi-ileocrestal y bi-acromial.
- Paquímetro o calibre de pequeños diámetros (Calsize): este calibre es utilizado para medir los diámetros biepicondíleo del húmero y biepicondíleo del fémur, así como para otros diámetros óseos pequeños.
- Cajón antropométrico: es un cajón sólido donde el sujeto puede sentarse o permanecer de pie con el fin de facilitar la medición.⁶⁶

b. Método de Bioimpedancia:

El aparato de impedancia eléctrica introduce en el cuerpo una corriente alterna de amperaje muy bajo (imperceptible), que recorre el cuerpo actuando con el agua corporal como conductor y la resistencia que ofrece el fluido al paso de esa corriente. Los flujos eléctricos de corriente atraviesan de forma diferente tanto en los líquidos extracelulares, como los intracelulares, siendo dependientes de la frecuencia de la corriente. Esta técnica



permite analizar y distinguir los tejidos corporales con mayor contenido de agua (músculo) y aquellos con bajo contenido de agua (tejido adiposo, pulmón y huesos).⁶⁷

1. Masa Adiposa: % de masa adiposa
2. Masa libre de grasa: % de masa libre de grasa

- Técnica: Antes de realizar la medición se ingresan los datos personales del corredor (altura, peso, edad, sexo). El individuo debe mantener los pies levemente separados y con ambas manos posicionadas en el monitor a la vez que sostiene los electrodos del mango; los brazos del mismo en posición recta formando un ángulo de 90 grados con respecto al cuerpo. Procurando que el sujeto no se mueva, y en posición correcta, se presiona “start” para comenzar con la medición.⁶⁹

- Instrumento: Body Composition Monitor, OMRON Healthcare (HBF-306).



**PLAN DE
TRATAMIENTO
DE DATOS**



En primer lugar, se tabuló la información recolectada en una base de datos Microsoft Excel 2010. Los resultados fueron analizados mediante técnicas de estadística descriptiva e inferencial. Para las variables cualitativas se presentarán tablas de frecuencias y para las cuantitativas medidas resumen. La representación gráfica se realizará utilizando gráficos de barras simples y agrupadas para el caso de las variables cualitativas y diagramas de box plot y dispersión para las cuantitativas.

Con el propósito de conocer si existe asociación entre las variables estudiadas, se realizó un análisis de correlación de Spearman y de Pearson para las variables cuantitativas. Para establecer si existen diferencias entre los valores medios de composición corporal según las categorías indagadas, se realizarán test T y test U de Mann-Whitney.

Finalmente, se realizó el test de chi cuadrado y Fischer para verificar si existen asociaciones estadísticamente significativas entre las categorías indagadas. Los resultados serán expresados con un nivel de significancia del 5% utilizando el software Stata 14.0.⁷⁰



RESULTADOS



A continuación, se exhiben los resultados del presente trabajo, organizado en las siguientes secciones:

- Caracterización de la muestra según variables bio-socioculturales, ingesta de alimentos ultraprocesados, entrenamiento y descanso.
- Caracterización de la composición corporal.
- Análisis de correlación para evaluar la asociación entre ingesta de alimentos ultraprocesados, entrenamiento y descanso con la composición corporal.

Caracterización de la muestra según variables bio-socioculturales, ingesta de alimentos ultraprocesados, entrenamiento y descanso.

La población estudiada estuvo compuesta por un 52,94% de varones y un 47,06% de mujeres (Fig.1). En la figura 2 se observa que el 52,94% de los corredores tenían entre 20 y 39 años mientras que el 47,06% tenían entre 40 y 65 años de edad. La edad promedio de los corredores fue de aproximadamente 37 años. El mínimo de edad registrado fue de 20 años mientras que el mayor tuvo 56 años (tabla 1).

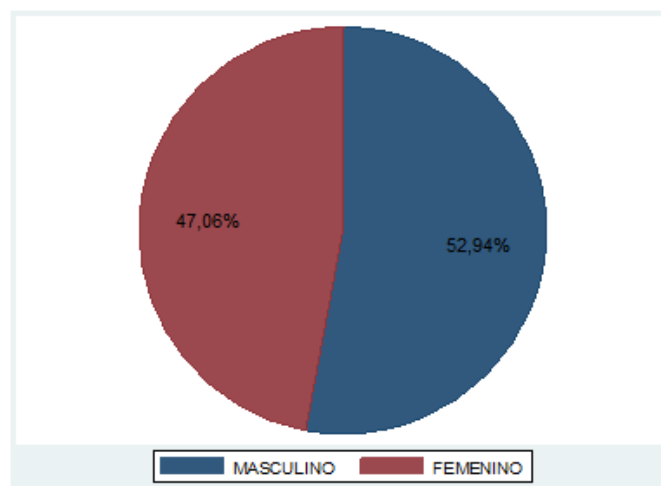


Figura 1: Composición por sexo en muestra de corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

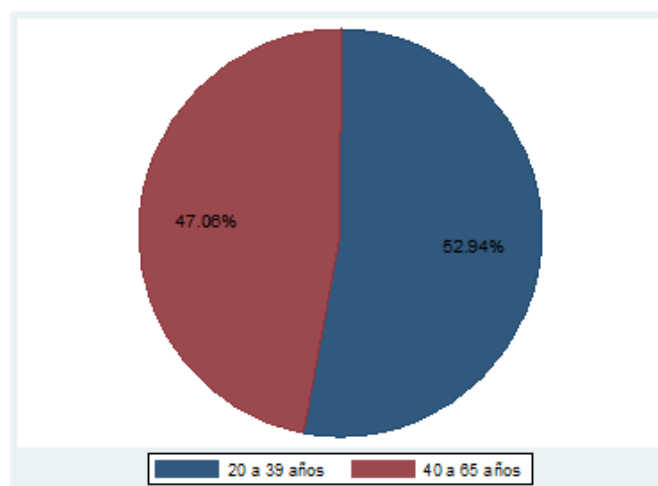


Figura 2: Distribución de frecuencias de la edad de corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

Tabla 1: Medidas resumen de la variable edad de corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

<u>Variable</u>	<u>Nº observ.</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>Mediana</u>	<u>Mín.</u>	<u>Máx.</u>
<u>Edad</u>	51	37,19	8,92	39	20	56



Con respecto al consumo de Alimentos ultra procesados el promedio fue de 756,17 Kcal/día (D.E: 323 Kcal).

En la tabla 2 se observa que el consumo promedio de AUP fue de 32,91% del VET (D.E.:12,04%). Esto quiere decir que la mayoría de los corredores consumen entre 21% y 45% de las calorías diarias provenientes de AUP. Además, un 50% de los corredores consumen 30,7% del VET de AUP o menos mientras que el otro 50% consumen ese valor o más.

Tabla 2. Medidas resumen del consumo de alimentos ultra-procesados (AUP) en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.

<u>Medida resumen</u>	<u>% AUP del VET</u>
<u>Media</u>	32,91
<u>Desvío Estándar</u>	12,04
<u>Mediana</u>	30,7
<u>Mínimo</u>	12,8
<u>Máximo</u>	58,44
<u>Q₁</u>	23,79
<u>Q₃</u>	43,69

A efectos de ilustrar lo expuesto, se presenta a continuación la figura 3, donde se observan los valores anteriormente mencionados:

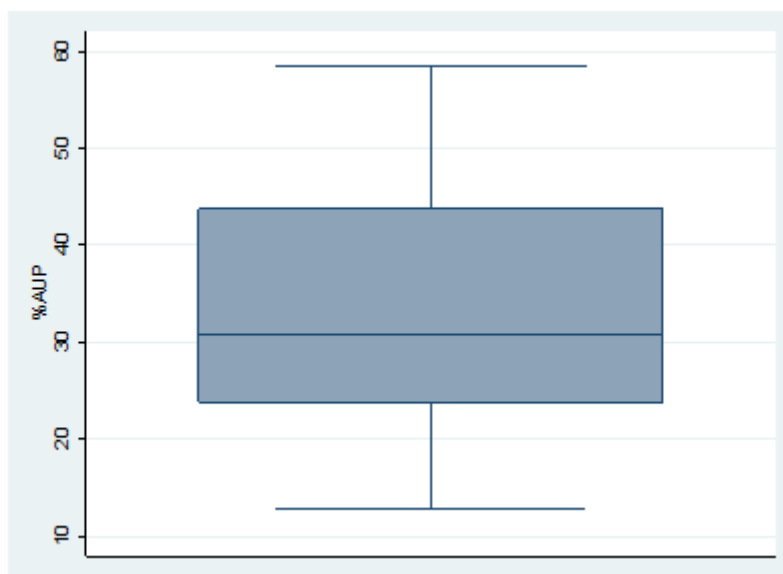


Figura 3: Box plot del consumo de AUP en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

En la figura 4 se observa que casi la totalidad de los corredores tiene un consumo excesivo de AUP, presentando solamente un 4% de la población consumo adecuado de los mismos.

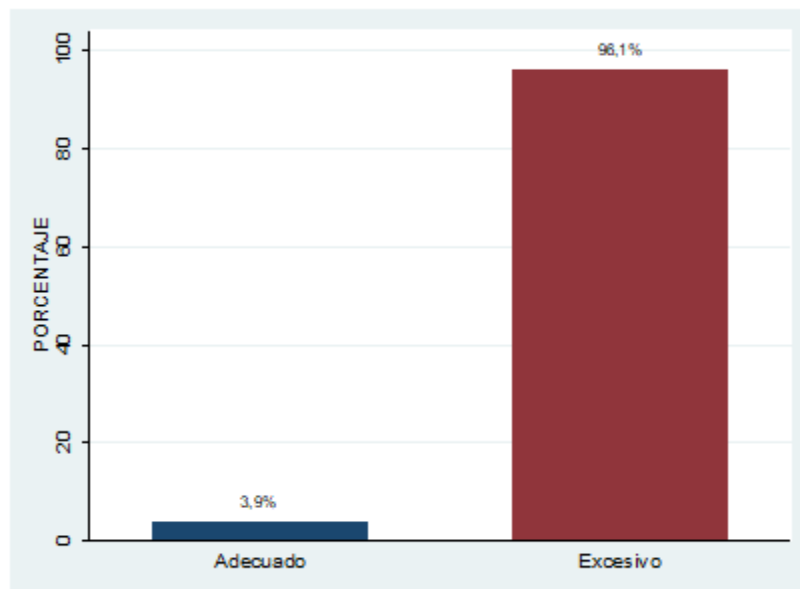


Figura 4: Distribución de frecuencias del consumo adecuado y excesivo de AUP en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

En la figura 5 se observa que el 50% central de los corredores (rango intercuartílico) consumen entre 500 y 1000 Kcal de AUP. El mínimo registrado es de 198 Kcal y el máximo 1559 Kcal en tanto la mediana del consumo fue de 671 Kcal.

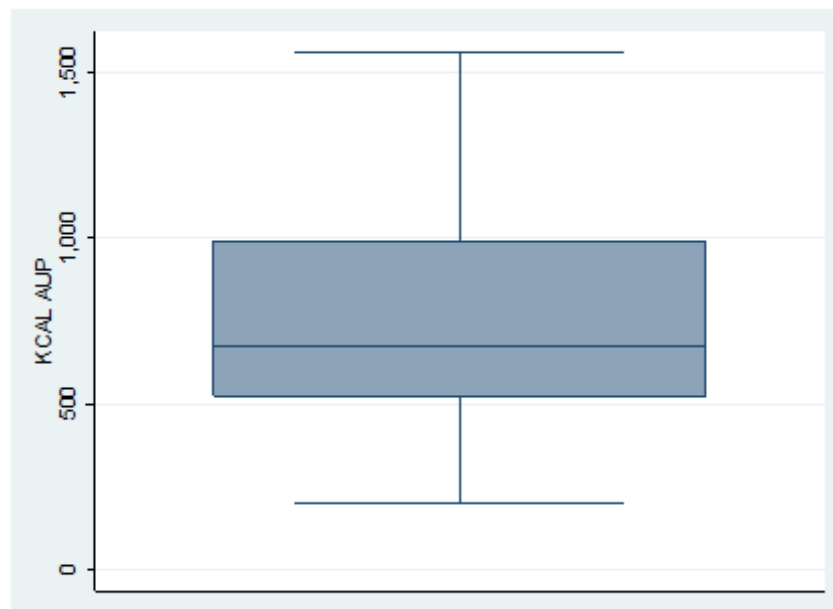


Figura 5: Box plot del consumo de AUP (en Kcal) en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.



Con respecto a la variable descanso, puede observarse que un 66% de los corredores duermen 7 horas o más mientras que un 34% duermen menos de 7 horas (Fig.6). Aproximadamente un 69% de la población estudiada nunca tiene problemas para conciliar el sueño en tanto que aproximadamente un 20% reporta que tiene problemas a menudo y todas las noches (Fig.7).

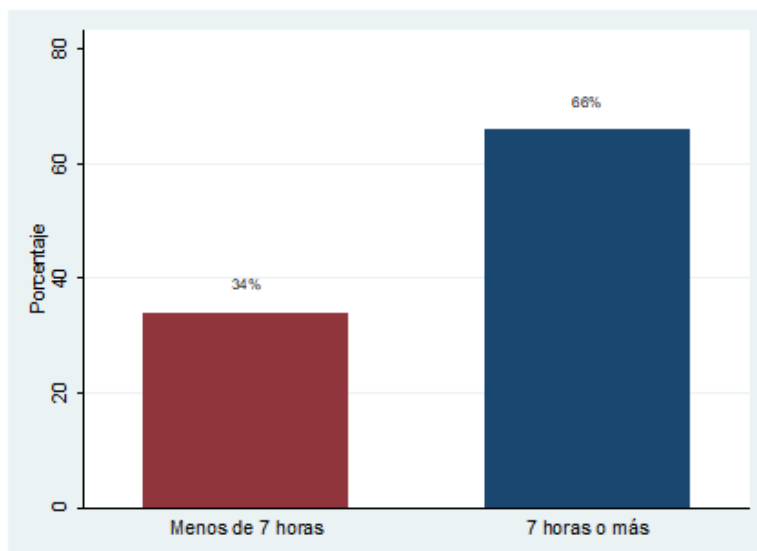


Figura 6: Distribución de frecuencias porcentuales de horas de sueño en corredores de la ciudad de córdoba, 2019.

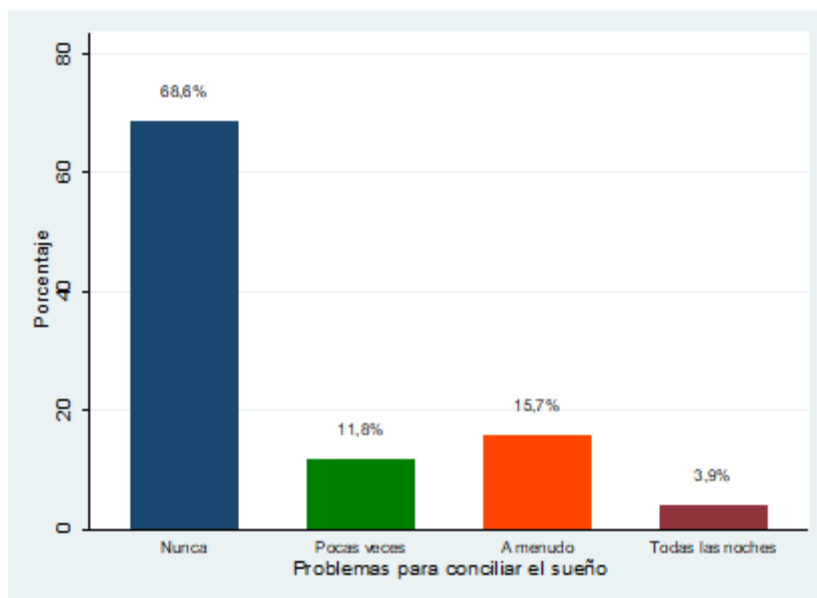


Figura 7: Distribución de frecuencias porcentuales según categorías de problemas para conciliar el sueño en corredores de la ciudad de córdoba, 2019.



En la figura 8 se observa que casi la mitad de los corredores nunca tiene continuidad en el sueño, que un 21,6% presenta continuidad del mismo pocas veces, en tanto que un 30% tiene continuidad del sueño a menudo y todas las noches.

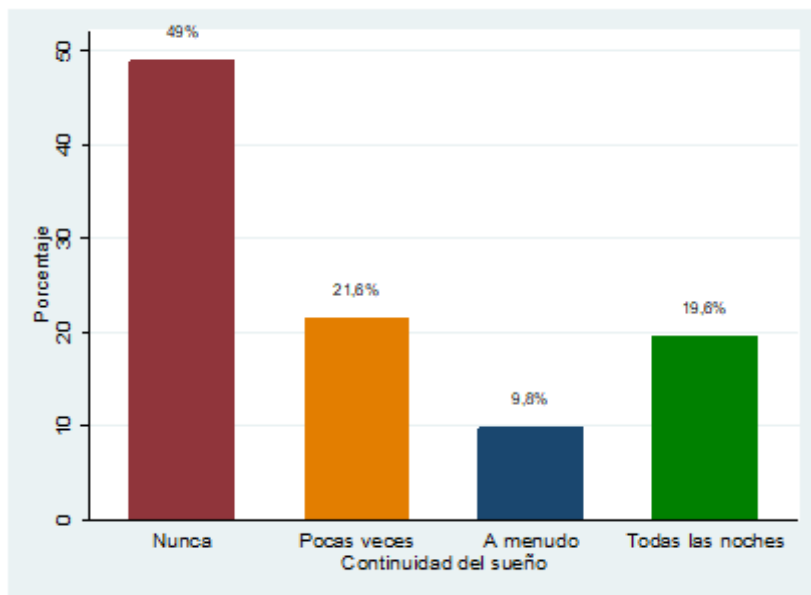


Figura 8: Distribución de frecuencias de continuidad del sueño reportada por corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.

En relación a la variable frecuencia de entrenamiento, se pudo observar, que el 84% de los corredores dedican 1 a 3 veces por semana a la actividad física, en tanto un 16% entre 4 y 7 veces a la semana (Fig.9). Con respecto al tiempo dedicado a ese entrenamiento puede apreciarse que un 84% de los corredores dedican de 1 a 6 horas semanales a la actividad física y aproximadamente un 16% entre 7 y 14 horas semanales (Fig.10).

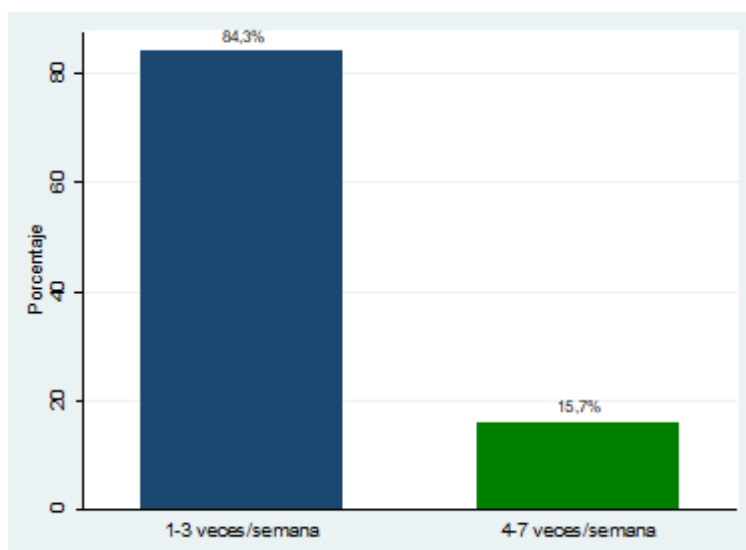


Figura 9: Frecuencia semanal de actividad física en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

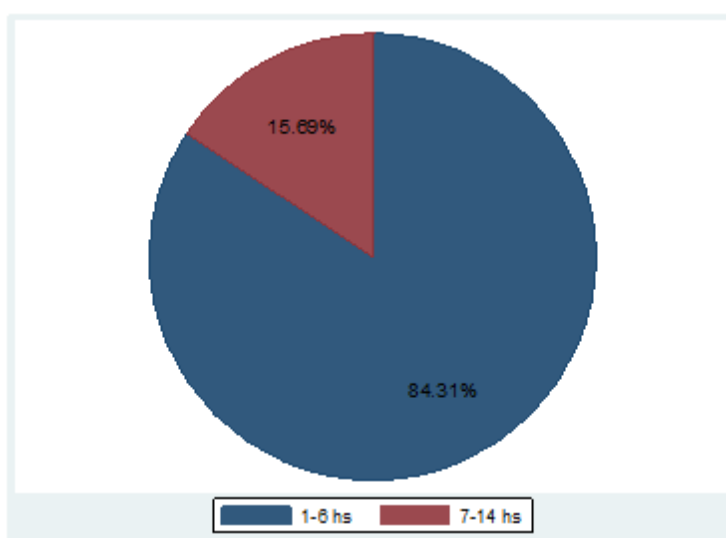


Figura 10: Tiempo semanal dedicado a actividad física en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

Respecto a la práctica de otro deporte simultáneamente, en la figura 11 puede observarse que el 21,6% de los corredores no reportan realizar otro deporte en tanto un 78,4% sí lo practican.

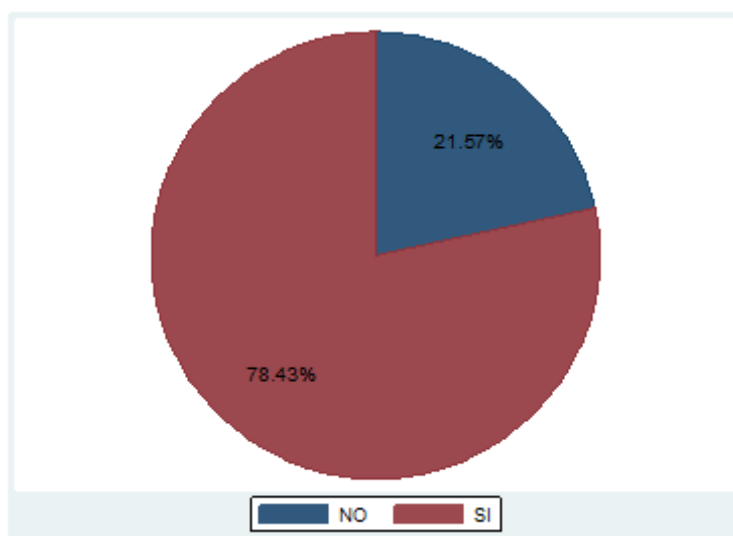


Figura 11: Distribución de frecuencias porcentuales asociadas a la práctica o no de otro deporte en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

En la tabla 3 se observa que los corredores tienen un promedio de entrenamiento de 3,49 años (D.E.: 3,32 años). El 50% de ellos presenta 2,5 años de entrenamiento o menos mientras que el otro 50% ese valor o más. El mínimo registrado fue de 0,5 años y el máximo 19 años. A efectos de ilustrar la distribución de esta variable se presenta la figura 12 en donde se observa que el 50% central se halla entre 0,9 años y 5 años, encontrando dos valores atípicos (outliers) que dan cuenta de una distribución asimétrica a la izquierda.

Tabla 3: Medidas resumen de la variable años de entrenamiento de corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

Variable	N° observ.	Media	D.E.	Mediana	Mín.	Máx.
Años de entrenamiento	51	3,49	3,32	2,5	0,5	19

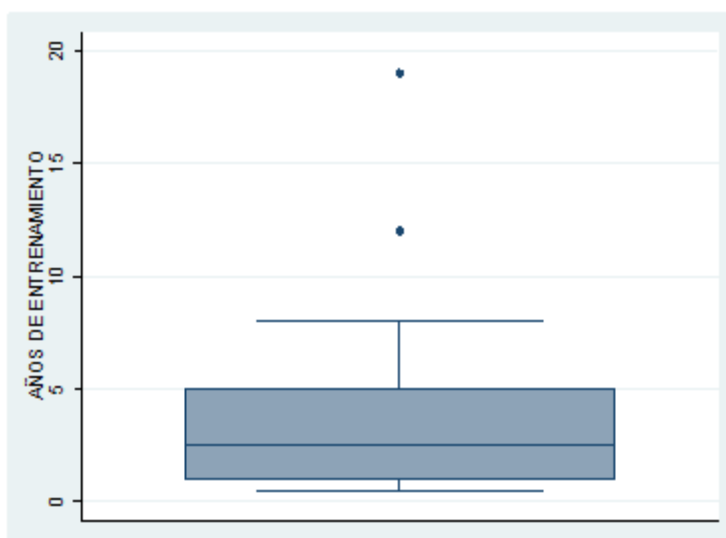


Figura 12: Box plot de los años de entrenamiento en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

Caracterización de la composición corporal

En la tabla 4 se resumen los valores medidos de composición corporal del grupo en estudio; en base al porcentaje de grasa corporal y masa muscular según sexo puede observarse que la mayoría de varones y mujeres presentaron valores inadecuados, con respecto a los valores de referencia para cada sexo.

Tabla 4: Medidas antropométricas de la composición corporal de corredores de la ciudad de Córdoba, 2019

COMPOSICIÓN CORPORAL		Varones		Mujeres	
		n	%	n	%
%GC	Normal	8	29,6	2	8,3
	Aumentado	19	70,4	22	91,7
%MM	Inadecuado	18	66,7	16	66,7
	Adecuado	9	33,3	8	33,3

GC: Grasa corporal MM: Masa muscular



Respecto al porcentaje de grasa corporal, se observa que las mujeres presentan mayor diferencia entre aquellas que poseen porcentaje normal de grasa corporal y las que tienen un porcentaje aumentado siendo esta diferencia menor en los hombres. No obstante, en ambos sexos se observa una mayor proporción de corredores con porcentaje de grasa aumentado: 91,7% para las mujeres y 70,4% para los varones.

Se observan similares proporciones de varones y mujeres tanto con porcentaje de masa muscular inadecuado como adecuado siendo inadecuado para el 66,67% de las mujeres y el mismo porcentaje de los varones. Sólo el 33,3% de las mujeres y varones tuvieron un porcentaje de masa muscular adecuado.

Análisis de correlación para evaluar la asociación entre alimentos ultraprocesados, entrenamiento y descanso con la composición corporal.

A continuación, se presentan los análisis bivariados de las variables en estudio.

En primer lugar, se procedió a verificar los supuestos de normalidad para las variables porcentaje de consumo de AUP y porcentaje de masa adiposa con el objeto de aplicar la técnica estadística adecuada de correlación. En este sentido, se aplicó el test de Shapiro-Wilk a ambas variables arrojando que el porcentaje de consumo de AUP se distribuye normalmente, no así el porcentaje de grasa corporal (datos no mostrados). En consecuencia, debe aplicarse un test no paramétrico para analizar la correlación, en este caso el test de correlación de Spearman. Dado que este método supone en su hipótesis nula que las variables son mutuamente independientes, el valor fue de $r_s = 0,0599$ ($p=0,6762$), esto quiere decir que no se rechaza la hipótesis nula y ambas variables son independientes, es decir que no están correlacionadas.

Se realizó el mismo procedimiento para consumo de AUP y porcentaje de masa muscular. En este caso se cumplieron ambos supuestos de normalidad con lo cual fue adecuado implementar la técnica de correlación de Pearson demostró que no existe



correlación estadísticamente significativa entre ambas variables ($r = -0,12$; $p=0,3669$). A tales efectos se presenta a continuación la **figura 15** que expone estos resultados.

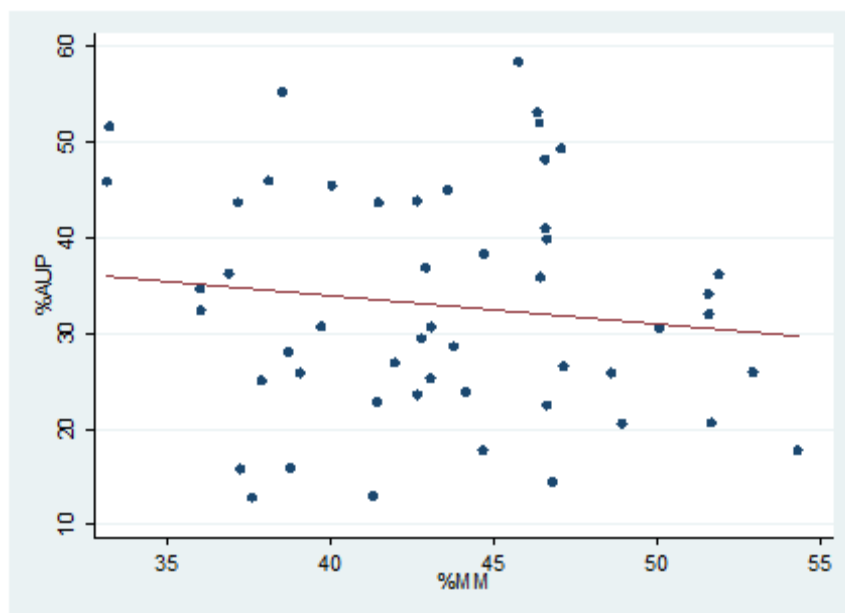


Figura 15: Scatterplot del porcentaje de masa muscular y consumo de AUP en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.

Como alternativa, se realizó además la correlación entre el porcentaje de consumo de AUP con el porcentaje de grasa corporal obtenido mediante el método de bioimpedancia (ambas distribuidas normalmente). En la figura 16 se muestra que no hubo una correlación estadísticamente significativa ($r= 0,27$; $p=0,0544$).

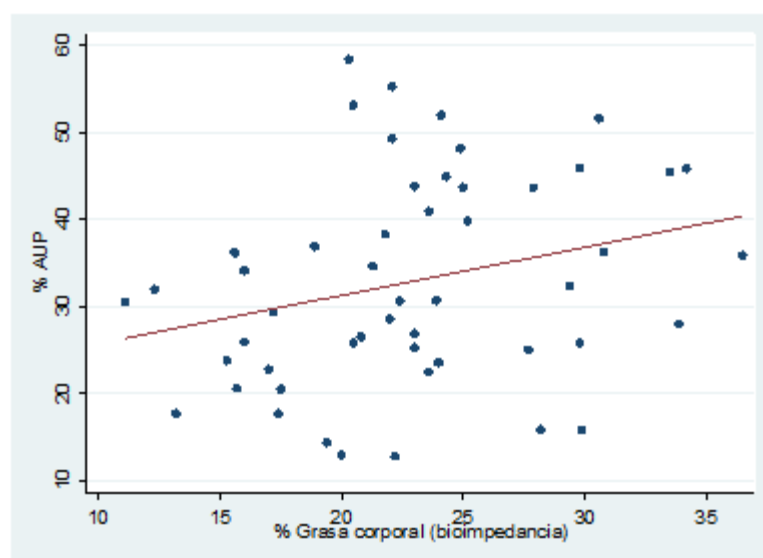


Figura 16: Scatterplot del porcentaje de grasa obtenido por bioimpedancia y consumo de AUP en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.



Teniendo en cuenta el pequeño tamaño muestral, se procedió a dicotomizar ambas variables sin distinción por sexo, aunque entre los mismos exista diferencia en porcentaje de masa adiposa, en varones un 29,6% presenta valores normales y en mujeres sólo un 8,3%. Su relación con las categorías de porcentaje de consumo de AUP se muestra en la **tabla de relación entre composición corporal y consumo de AUP** en la que puede observarse que el 3,9% corredores presentaron consumo adecuado de AUP y porcentaje de grasa corporal aumentado. El 19,6% de los corredores presentaron consumo excesivo de AUP y un % de grasa corporal normal mientras que el 76,4% presentaron tanto un consumo excesivo de AUP como un porcentaje de grasa corporal aumentado. En relación a la masa muscular se observó que el 64,7% de los corredores presentó consumo excesivo de AUP y porcentaje de masa muscular inadecuado y el 31,3% consumo excesivo de AUP, pero porcentaje de masa muscular adecuado. No se observó asociación estadísticamente significativa entre el porcentaje de grasa corporal y el consumo de AUP; tampoco para el porcentaje de masa muscular y el consumo de AUP.

Tabla 5: Relación entre composición corporal y consumo de AUP en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.

COMPOSICIÓN CORPORAL	% CONSUMO DE AUP		P-VALOR
	ADECUADO	EXCESIVO	
% GRASA CORPORAL			
Normal	0 (0%)	10 (19,6%)	0,643
Aumentado	2 (3,9%)	39 (76,4%)	
% MASA MUSCULAR			
Inadecuado	1 (1,9%)	33 (64,7%)	0,560
Adecuado	1 (1,9%)	16 (31,3%)	

Con respecto al tiempo de entrenamiento (en horas por semana) y el porcentaje de grasa corporal se observó una correlación inversa, débil y estadísticamente significativa ($r_s = -0,32$; $p = 0,0216$). No se observó correlación estadísticamente significativa entre los años de entrenamiento y el porcentaje de grasa corporal ($r_s = -0,10$; $p = 0,4671$).



Se observó una correlación directa, débil y estadísticamente significativa entre la frecuencia semanal de entrenamiento y el porcentaje de masa muscular ($r_s=0,31$; $p=0,0234$). De igual manera se observó una correlación directa, débil y estadísticamente significativa entre el porcentaje de masa muscular y las horas semanales de entrenamiento ($r_s=0,32$; $p=0,0206$). No se observó correlación estadísticamente significativa entre los años de entrenamiento y el porcentaje de masa muscular ($r_s=-0,13$; $p=0,3640$).

En la tabla 6 se observa que no existe asociación estadísticamente significativa entre el porcentaje de grasa corporal (sin distinción por sexo) y ninguna de las variables indagadas de entrenamiento.

Tabla 6: Relación entre porcentaje de grasa corporal y entrenamiento en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.

ENTRENAMIENTO	% GRASA CORPORAL		P-VALOR
	Normal	Aumentado	
VECES POR SEMANA			
1-3 veces por semana	7 (13,7%)	36 (70,5%)	0,179
Más de 3 veces por semana	3 (5,8%)	5 (9,8%)	
HORAS POR SEMANA			
1-6 horas por semana	8 (15,7%)	38 (74,5%)	0,250
7 horas por semana o más	2 (3,9%)	3 (5,9%)	
PRACTICA OTRO DEPORTE			
No	2(3,9%)	9 (17,6%)	0,633
Sí	8 (15,7%)	32 (62,8%)	

En la tabla 7 se registró asociación estadísticamente significativa entre el porcentaje de masa muscular (sin distinción por sexo) y la frecuencia semanal de entrenamiento ($p=0,001$).



Tabla 7: Relación entre porcentaje de masa muscular y entrenamiento en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.

ENTRENAMIENTO	% MASA MUSCULAR		P-VALOR
	Inadecuado	Adecuado	
VECES POR SEMANA			
1-3 veces por semana	33 (64,7%)	10 (19,6%)	0,001*
Más de 3 veces por semana	1 (2%)	7 (13,7%)	
HORAS POR SEMANA			
1-6 horas por semana	32 (62,8%)	14 (27,4%)	0,199
7 horas por semana o más	2 (3,9%)	3 (5,9%)	
PRACTICA OTRO DEPORTE			
No	8 (15,7%)	3 (5,9%)	0,462
Sí	26 (51%)	14 (27,45%)	

En la tabla 8 se observa que no se han registrado asociaciones estadísticamente significativas entre el porcentaje de grasa corporal y las diferentes categorías de sueño indagadas.



Tabla 8: Relación entre porcentaje de grasa corporal y descanso en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.

DESCANSO	% GRASA CORPORAL		P-VALOR
	Normal	Aumentado	
HORAS DE DESCANSO			
Menor a 7 horas diarias	3 (5,9%)	15 (29,4%)	0,501
7 horas diarias o más	7 (13,7%)	26 (51%)	
PROBLEMAS PARA CONCILIAR EL SUEÑO			
Nunca / pocas veces	8 (15,7%)	33 (64,71%)	0,638
A menudo / Todas las noches	2 (3,02%)	8 (15,7%)	
DORMIR CONTINUADO			
Nunca / pocas veces	6 (11,8%)	30 (58,8%)	0,324
A menudo / Todas las noches	4 (7,8%)	11 (21,6%)	
REALIZACIÓN DE SIESTAS			
No	6 (11,8%)	30 (58,8%)	0,324
Sí	4 (7,8%)	11 (21,6%)	

En la tabla 9 se observa que no se han registrado asociaciones estadísticamente significativas entre el porcentaje de masa muscular y las diferentes dimensiones de descanso indagadas.



Tabla 9: Relación entre porcentaje de masa muscular y descanso en corredores de la ciudad de Córdoba, 2019.

DESCANSO	% Masa Muscular		P-VALOR
	Inadecuado	Adecuado	
HORAS DE DESCANSO			
Menor a 7 horas diarias	15 (27,5%)	4 (7,8%)	0,176
7 horas diarias o más	20 (39,2%)	13 (25,5%)	
PROBLEMAS PARA CONCILIAR EL SUEÑO			
Nunca / pocas veces	28 (54,90%)	13 (25,5%)	0,440
A menudo / Todas las noches	6 (11,8%)	4 (7,8%)	
DORMIR CONTINUADO			
Nunca / pocas veces	25 (49%)	11 (21,65)	0,514
A menudo / Todas las noches	9 (17,7%)	6 (11,8%)	
REALIZACIÓN DE SIESTAS			
No	26 (51%)	10 (19,6%)	0,192
Sí	8 (15,7%)	7 (13,7%)	

En la tabla 10 se observó sólo diferencias estadísticamente significativas para el porcentaje medio de masa muscular según la frecuencia semanal de entrenamiento, es decir, el porcentaje medio de masa muscular es significativamente menor en aquellos que realizan actividad física de 1 a 3 veces por semana que aquellos que la realizan con mayor frecuencia ($p=0,0349$).



Tabla 10: **Valores medios** de % de grasa corporal y % de masa muscular según consumo de AUP, entrenamiento y descanso en corredores de Córdoba, 2019.

Variable	Categorías	%GC [†] (n)	p-valor	%MM [‡] (n)	p-valor
Consumo de AUP	Adecuado	37,45 (2)	0,0806	39,45% (2)	0,8644
	Excesivo	29,13 (49)		42,62% (49)	
Frecuencia semanal de entrenamiento	1-3 veces por semana	30,01 (43)	0,2438	42,89 (43)	0,0349*
	Más de 3 veces por semana	26,48 (8)		46,52 (8)	
Horas por semana de entrenamiento	1-6 horas por semana	29,86 (43)	0,2287	43,09 (46)	0,0646
	7 horas por semana o más	25,80 (5)		46,83 (5)	
Practica otro deporte	No	29,75 (11)	0,8726	42,61 (11)	0,2745
	Sí	29,38 (40)		43,60 (40)	
Horas de descanso	Menor a 7 horas diarias	30,59 (18)	0,4078	42,79 (18)	0,7460
	7 horas diarias o más	28,84 (33)		43,82 (33)	
Problemas para conciliar el sueño	Nunca / pocas veces	29,43 (41)	1,000	43,32 (41)	0,6507
	A menudo / Todas las noches	29,57 (10)		44,04 (10)	
Dormir continuado	Nunca / pocas veces	30,07 (36)	0,2387	42,88 (36)	0,1107
	A menudo / Todas las noches	27,99 (15)		44,85 (15)	
Realización de siestas	No	29,22 (36)	0,4201	43,42 (36)	0,5342
	Sí	30,03 (15)		43,56 (15)	

† Comparación mediante test U de Mann-Whitney con un nivel de significancia del 5%.

‡ Comparación mediante Test T con un nivel de significancia del 5%.





El presente trabajo de investigación permitió analizar la composición corporal en corredores en relación al entrenamiento, el descanso y el consumo de alimentos según la clasificación por grado de procesamiento, propuesta por Monteiro y colaboradores.⁸ Para ello, se estudiaron 51 deportistas amateurs de ambos sexos dedicados a la actividad de running, de entre 20 a 65 años, diferenciándolos en dos grupos: de 20 a 39 años (52,94%) y de 40 a 65 años (47,06%).

Luego de conocer las características de la población estudiada se observó una ingesta alimentaria con predominio de alimentos ultraprocesados (AUP), un entrenamiento apropiado y suficiente, adecuado descanso y porcentajes de masas adiposa y muscular inadecuados con diferencias significativas entre sexos y sin relación estadísticamente significativa con el consumo de AUP.

Con respecto al sexo, existe evidencia que afirma que las diferencias en la composición corporal observada entre varones y mujeres, se debe principalmente, a la acción de las hormonas esteroideas que son responsables del dimorfismo sexual que se desarrolla en la pubertad y se mantiene durante el resto de la vida.⁷¹ Esto se vio reflejado de manera similar en el presente trabajo, donde se observó que las mujeres presentaron porcentaje de grasa corporal significativamente elevado con respecto al de los varones.

El nivel de consumo de AUP, el entrenamiento y el descanso no se asociaron significativamente a la composición corporal. Sin embargo, el porcentaje de masa muscular se asoció con las horas y la frecuencia semanal de entrenamiento. Mientras que el porcentaje de grasa corporal no demostró asociación significativa, se pudo observar valores elevados de ingesta de AUP en aquellos que presentaban grasa corporal elevada.

En los últimos años se han realizado estudios con la finalidad de establecer las principales consecuencias del consumo de AUP, pero estos fueron realizados en poblaciones generales,³⁴ encontrándose escasos datos acerca de la población físicamente activa. En este contexto, el presente trabajo de investigación tuvo por objeto establecer la asociación entre el consumo de AUP, el entrenamiento y el descanso, con la composición corporal en corredores amateurs, permitiendo así agregar información original a la evidencia acumulada, sobre los efectos del consumo de los mencionados alimentos en el ámbito de la nutrición deportiva.



Para analizar el consumo de alimentos según su grado de procesamiento, se indagó acerca del % del VET aportado por cada grupo de alimentos (según clasificación de Sistema NOVA) realizando un promedio con los datos obtenidos en un recordatorio de 24 hs de tres días de la semana (un día de entrenamiento físico que no implique running, un día de descanso y un día de running). Tomando en cuenta las recomendaciones expuestas en las GAPA, las calorías provenientes de AUP no deberían superar el 13,5% del valor calórico diario (lo que equivale a 270 kcal en una alimentación de 2000 kcal).²⁶ En nuestro estudio, del total de calorías ingeridas diariamente por la población estudiada, el promedio de AUP de la dieta fue de 32,91% (representando 756,17 kcal); es decir, que el 96,1% de los corredores tienen un consumo excesivo de AUP; lo que indica que el consumo de estos alimentos se encuentra elevado en relación a dicha recomendación.

Teniendo en cuenta los valores expresados, podemos afirmar que la población consume en exceso AUP como consecuencia de la globalización, donde la forma de producir, distribuir y consumir alimentos ha cambiado radicalmente en unas cuantas décadas, llevándolos a consumir alimentos que por un lado tienen una falsa imagen de saludable y por otro facilitan la alimentación.²² En diversos estudios realizados por la OMS, se evidencian que los cambios del índice de masa corporal de adultos están directamente relacionados a los cambios en las ventas de productos ultra procesados, en distintos países latinoamericanos. Los países donde la venta de productos ultra procesados fue menor, aun con patrones de alimentación tradicional, tuvieron una masa corporal media más baja; mientras que en aquellos donde la venta de estos productos fue mayor, la masa corporal media fue más alta.¹⁰ Es así que podemos observar una relación positiva, significativa y estrecha entre el consumo de productos ultraprocesados y los cambios en la masa corporal.

Hoy en día, las publicidades de alimentos ultraprocesados, incluyendo los suplementos, invaden el mundo deportivo idealizando el beneficio de su uso para el desarrollo de la disciplina. A pesar de esto, son de gran utilidad cuando la alimentación del deportista no alcanza a cubrir todos los requerimientos o cuando se presentan obstáculos, por lo que algunos suplementos resuelven estas dificultades.¹⁹



La grasa corporal aumentada tiene efectos negativos, si la actividad que se realiza requiere agilidad en el desplazamiento del peso corporal,⁷² como es en el caso de los corredores.

Los métodos de análisis de la composición corporal empleados, como fue la bioimpedancia y la antropometría, poseen características similares en cuanto a accesibilidad y fácil manejo.

El método antropométrico de 5 componentes, estudia un número de medidas (talla, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros) aportando indicadores de masa corporal, permitiendo elaborar índices o ecuaciones que indican la composición corporal y la relación entre las masas; por el contrario, el análisis de impedancia bioeléctrica estima el contenido de agua corporal total a partir del índice de bioimpedancia para luego calcular los porcentajes de masa libre de grasa y de grasa corporal. En conclusión, el método antropométrico de 5 componentes estimó la masa adiposa más alta y el análisis de bioimpedancia el más bajo;⁷³ con un porcentaje de diferencia de 6,55%.

En Argentina, para establecer los parámetros normales de los distintos componentes de la composición corporal, para personas físicamente activas, se utilizan las tablas de ARGOREF. Las mismas fueron conformadas por una muestra de un grupo humano, formado por 87 hombres y 90 mujeres de 20 a 30 años con un buen estado de salud, que realizan actividad física de dos a seis veces por semana.⁷⁴ Tomando estos valores como referencia, la masa adiposa se encuentra aumentada en un 91,7% mujeres y en un 70,4% varones, en la población estudiada. Por otro lado, la masa muscular es inadecuada en un 66,67% tanto en mujeres como en varones.

Al profundizar el análisis, se observó que el consumo de AUP fue mayor al recomendado en las personas que presentaron un porcentaje elevado de grasa corporal (76,4%). De la misma manera en el grupo de personas con masa muscular inadecuada, el 64,7% presentaron, además, un excesivo consumo de AUP.

Continuando con el análisis de las variables, las relaciones existentes entre el sueño y el rendimiento deportivo son muy complejas, intrincadas y multifactoriales en ambos sentidos. Diversas investigaciones han demostrado que la mayor parte de los deportistas duerme una media normal de ocho horas cada noche.⁷⁵ En la presente investigación, la población estudiada afirmó descansar más de 7 horas en un 66%; mientras que el 69%



manifiesta no tener nunca problemas para conciliar el sueño y el 49% nunca tiene continuidad del mismo.

Teniendo en cuenta que el mantenimiento de un peso adecuado es muy importante para el deportista, estudios realizados por Simpson y cols. muestran la relación entre la composición corporal y la duración del sueño, siendo algunos porcentajes elevados cuanto menor es la duración del mismo. Las horas de sueño están asociadas con cambios en el perfil hormonal, por ejemplo, en hormonas que se relacionan con el hambre y la saciedad, lo que podría reflejar incrementos en la ingesta energética, aumento del tamaño de las porciones y una menor efectividad en el metabolismo de la glucosa. Por tanto, el sueño adecuado parece ser considerado un factor importante en el mantenimiento del peso y viceversa.⁴⁴



Asimismo, entre las variables indagadas en cuanto a descanso y composición corporal no se hubo asociación significativa. Se encontró que el 51% de la población presentaba grasa corporal aumentada y descansaba 7 horas diarias o más. Con respecto a la masa muscular, de las personas que descansaban 7 horas o más, el 25.5% reflejó masa muscular adecuada.

En diversos estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud, se estima que los estilos de vida sedentarios son una de las 10 causas fundamentales de mortalidad y discapacidad en el mundo.⁷⁶ En este contexto, la práctica de running en el mundo ha aumentado en un 5,7% en el periodo comprendido entre los años 2010-2015 (del 4,9% al 10,6% respectivamente) pasando de ser la cuarta modalidad más practicada en 2010 a ubicarse en el segundo lugar en el año 2015.⁷⁷ Continuando con esta práctica masiva del running, en la población estudiada se reveló que el 84% entrena de 1 a 3 veces por semana (1 a 6 hs semanales), mientras que el 16% lo hacía con una frecuencia de 4 a 7 veces (7 a 14 hs semanales); con un promedio de entrenamiento de 3,49 años. Por otro lado, el 78,4% manifiesta practicar otro deporte como complemento del Running.

En medicina deportiva la valoración del componente muscular tiene gran importancia, ya que tiene una relación directa con la fuerza que el deportista puede generar. En ciertas modalidades deportivas, la diferencia en la composición corporal de los atletas no radica en el componente graso sino en el componente muscular, siendo más determinantes del rendimiento deportivo el grado de desarrollo alcanzado. También según la prueba



específica que se practique, será más importante la valoración de la masa muscular absoluta (kg) o de la masa muscular relativa (%).⁵¹

En el presente estudio, se encontró una correlación débil y estadísticamente significativa entre el porcentaje de masa muscular y la frecuencia semanal dedicada al entrenamiento. El porcentaje medio de masa muscular es significativamente menor en aquellas que realizan actividad física de 1 a 3 veces por semana que aquellas que realizan con mayor frecuencia. De aquellas personas que presentaron un porcentaje de masa muscular inadecuada, casi en su totalidad entrenaba menos de 3 veces por semana.

De aquellas personas que presentaron masa muscular adecuada se observó también que casi el 95% practica otro deporte. Podemos destacar aquí, que el envejecimiento humano está asociado a una pérdida de masa muscular, que se inicia en la cuarta década de la vida con una disminución de fuerza de alrededor del 1% al año y que se acelera con el transcurso de los años. La reducción se atribuye al descenso de fibras musculares, siendo mayor en varones más que en mujeres.⁷⁸

De la misma manera, en relación al porcentaje de grasa corporal (sin distinción de sexos) y las variables de entrenamiento presentadas, podemos concluir que no existe asociación estadísticamente significativa entre dichas variables.

Con el fin de mejorar los aportes científicos, es necesario mencionar algunas limitaciones de la presente investigación. Para caracterizar la ingesta alimentaria habitual y el consumo de AUP; se empleó una encuesta para indagar acerca de características bio-socioculturales y un recordatorio de 24hs para conocer las características alimentario-nutricionales, la cual permite obtener información acerca del consumo alimentario habitual de la última semana de la población. Dicha encuesta presenta la limitación de no estar diseñada específicamente para indagar sobre alimentos según su grado de procesamiento, sino recurriendo a la memoria del individuo.

Otra de las limitaciones del presente trabajo, fue que al implementar modelos de regresión logística múltiple para evaluar factores que condicionan la composición corporal, no se observaron múltiples asociaciones en los análisis bivariados, por lo que no se pudo realizar este tipo de análisis. Esto puede deberse a que el tamaño muestral no sea representativo en cuanto al número de personas estudiadas u otros factores que pueden sesgar la información.



Se recomienda, profundizar investigaciones en estas áreas para tener un mayor conocimiento sobre el consumo real de alimentos ultraprocesados y su incidencia en la composición corporal de la población físicamente activa.





El presente estudio de investigación, tuvo como objetivo conocer si existe relación entre el consumo de AUP, entrenamiento y descanso, con la composición corporal de corredores amateurs de ambos sexos de 20 a 65 años, pertenecientes a la provincia de Córdoba durante el año 2019 y 2020.

Las dietas tradicionales que contienen alimentos enteros o mínimamente procesados, y que hacen hincapié en la cocina casera y la preparación de alimentos, hoy en día están siendo reemplazadas por dietas compuestas por productos alimenticios elaborados industrialmente, tanto en personas sedentarias como físicamente activas.

A partir del análisis realizado, los resultados permitieron sugerir que no existió una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de AUP, el entrenamiento y el descanso, y la composición corporal, refutando nuestra hipótesis inicial. Sin embargo, más del 70% de los corredores presentó grasa corporal aumentada y casi la totalidad (96%) consumo elevado de alimentos ultra procesados.

Lo que nos lleva a concluir:

En características de la población:

- Casi la totalidad de los corredores (96,1%) tuvo un consumo excesivo de AUP.
- Más del 60% descansa 7 horas o más.
- Casi el 90% entrena de 1 a 3 veces por semana.
- El 78,4% practican otro deporte simultáneamente al running.
- El 91,7% y el 70,4% de las mujeres y varones respectivamente, presentaron grasa corporal aumentada.
- Con respecto a la masa muscular, un 66,7% tanto de varones como de mujeres presentaron valores inadecuados.

En asociación entre las variables:

- Entre las variables composición corporal y consumo de AUP, se observó que el 76,4% de los corredores presentaban grasa corporal aumentada y además un consumo excesivo de AUP; mientras que un 64,7% tenían masa muscular inadecuada y consumo excesivo de AUP.



- Considerando las variables composición corporal y entrenamiento, más del 70% de los participantes presentaron grasa corporal aumentada y un entrenamiento de 1 a 3 veces por semana. Y en relación a la masa muscular, se observó que un 64,7% de los corredores entrenaban solamente de 1 a 3 veces por semana y presentaban masa muscular inadecuada.
- Entre las variables composición corporal y descanso, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas.

Como futuras Licenciadas en Nutrición consideramos de suma importancia el trabajo realizado en esta investigación para el ejercicio profesional. Abriendo así nuevos interrogantes sobre el rol de los alimentos ultraprocesados en la alimentación y hábitos actuales, haciendo hincapié en las cifras elevadas de consumo y su implicancia en la composición corporal, no solo en deportistas sino en la población en general, poniendo en acción la promoción de la salud.



**REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**



- 1 Jaime SR, Grandjean AC, Reimers KJ. Nutrición Deportiva. Actualización en Ciencias del Deporte. 1997, 5(15) [Internet]. [Citado 5 de abril de 2019]. Disponible en: <https://g-se.com/nutricion-deportiva-298-sa-q57cfb271265e7>
- 2 Peniche ZC, Boullosa MB. Nutrición Aplicada al Deporte. México: McGraw-Hill; 2011.
- 3 Arasa GM. Manual de Nutrición Deportiva. Barcelona: Paidotribo; 2005.
- 4 Williams MH. Nutrición para la Salud la Condición Física y el Deporte. Barcelona: Paidotribo; 2002.
- 5 Jeukendrup AE. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *J sportsci.* 2011; 29:91-99. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2011.610348>
- 6 Deelen I, Janssen M, Vos S, Kamphuis CBM, Ettema D. Attractive running environments for all? A cross-sectional study on physical environmental characteristics and runners motives and attitudes, in relation to the experience of the running environment. *BMC PublicHealth.* 2019; 19:366. Disponible en: <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-019-6676-6>
- 7 Doherty R, Madigan S, Warrington G, Ellis J. Sleep and Nutrition Interactions: Implications for Athletes. *Nutrients.* 2019; 11 (4). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/4/822>
- 8 Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Louzada ML, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr.* 2019; 22 (5):936-941.
- 9 Parra DC, da Costa-Louzada ML, Moubarac JC, Bertazzi-Levy R, Khandpur N, Cediél G, Monteiro CA. Association between ultra-processed food consumption and the nutrient profile of the Colombian diet in 2005 / Asociación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y el perfil nutricional de la dieta de los colombianos en 2005. *Rev Salud Publica Mex.* 2019; 61 (2): 147-154. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/salpubmex/sal-2019/sal192g.pdf>
- 10 Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. Washington DC, 2015.
- 11 Rauber F, Da Costa Louzada ML, Martinez SE, Millett C, Monteiro CA, Bertazzi LR. Ultra-Processed Food Consumption and Chronic Non Communicable Diseases-Related Dietary Nutrient Profile in the UK (2008–2014). *Nutrients.* 2018; 10(5): 587.
- 12 González JE. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *EndocrinolNutr.* 2013; 60(2):69-75. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532>
- 13 Onzari M. Alimentación y Deporte. Buenos Aires: El Ateneo; 2014.
- 14 Portero BAB. La Nutrición deportiva en el rendimiento físico de los estudiantes de bailoterapia del tercero de bachillerato del colegio experimental Ambato. Ecuador: Universidad Tecnica de Ambato; 2013.



- 15 Lopez Aliga PSC. Evaluación del aporte nutricional del menú del servicio de alimentación para deportistas albergados del IPD y su relación con sus requerimientos nutricionales [Tesis]. Lima: Universidad peruana de Cs. Aplicadas; 2019.
- 16 Martínez MN, Nordea AB, Martínez-sanza JM. Planificación dietético-nutricional para un ultra-trail de 115 km: estudio de un caso. *RevEspNutrHumDiet.* 2018; 22(3).
- 17 Palacios GN, Zenarruzabeitia MZ, Camacho AMR. Alimentación, nutrición e hidratación en el deporte. Barcelona: Consejo Superior de Deportes; 2009.
- 18 Grabulosa A. Guía de Alimentación para Runners. Barcelona: Ediciones B; 2015.
- 19 Onzari M. Fundamentos de nutrición en el deporte. Buenos Aires: El Ateneo; 2008.
- 20 Rogge J. Nutrición para deportistas. Lausana: COI; 2012.
- 21 Código Alimentario Argentino. Ley 18284/69. Decreto N° 2126/71. Boletín Oficial de la República Argentina, N° 21.732, (28-07-1969).
- 22 Ríos C. Come comida real: Una guía para transformar tu alimentación y tu salud. Barcelona: Paidós; 2019.
- 23 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risk sorclusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. 2016; 388 (10053):1659-1724.
- 24 Gibney JM, Forde GC, Mullally D, Gibney ER. Ultra-processed foods in human health: a critical appraisal. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2017; 106 (03), 717–724.
- 25 Montero C, Cannon G. El gran tema en Nutrición y salud pública es el ultra-procesamiento de alimentos. Brasil: Universidad de Sao Paulo; 2012.
- 26 Ministerio de Salud de la Nación. Guías Alimentarias para la Población Argentina. Buenos Aires, 2016.
- 27 Esquivel-Solís V, Gómez-Salas G. Implicaciones metabólicas del consumo excesivo de fructosa. *AMC.* 2007; 49 (4).
- 28 Wu T, Giovannucci E, Pischon T, Hankinson S, Ma J, Rifai N, et al. Fructose, glycemic load, and quantity and quality of carbohydrate in relation to plasma C-peptide concentrations in US women. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2004, 80(4):1043-1049
- 29 Teff KL, Elliot SS, Tschop M, Kieffer TJ, Rader D, Heiman M, et al. Dietary fructose reduces circulating insulin and leptin, attenuates postprandial suppression of ghrelin and increases triglycerides in women. *J ClinEndocrinolMetab.* 2004; 89(6):2963-72.
- 30 Romo RA. Edulcorantes energéticos y no energéticos: utilidad y efectos secundarios. *AM Editores.* 2018, (23): 261-276.
- 31 Benito PJ, Peinado AB, Rojo Tirado MA. El azúcar y el ejercicio físico: su importancia en los deportistas/Sugar and exercise: its importance in athletes. *Nutr. Hosp.* 2013; 28(4). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000006.



32 Vidal González A, Tauler Riera PJ. Estudio de la relación entre la ingesta de fructosa y la actividad física. Universitat de les Illes Balears, 2018. Disponible en: <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/147316?show=full>

33 Olivos C, Cuevas A, Álvarez V, Jorquera C. Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición/Nutrition for Training and Competition. Revista Médica Clínica Las Condes. 2012; 23 (3): 253-261. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864012703085>

34 Bielleman RM, Santos MJV, Minten GC, Horta BL, Gigante D. Consumption of ultra-processed foods and their impact on the diet of young adults. RevSaúde Pública. 2015; 49. 1-10.

35 Canella DS, Levy RB, Martins AP, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). PLoSOne. 2014; 9(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24667658>

36 Adams J, White M. Characterisation of UK diets according to degree of food processing and associations with socio-demographics and obesity: cross-sectional analysis of UK National Diet and Nutrition Survey. Int J Behav Nutr Phis Act. 2015; 12.

37 Recomendación del consejo: sobre la promoción de la actividad física beneficiosa para la salud en distintos sectores. Diario Oficial de la Unión Europea. 26 de noviembre de 2013. Disponible en: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013H1204\(01\)&from=GA](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013H1204(01)&from=GA)

38 Gazquez JJ, Molero MM, Perez-Fuentes M, Barragán AB, Simón M, Martos A. Calidad de vida, cuidadores e intervención para la mejora de la salud. Asunivep editora. 2018.

39 Brewer J. Deporte con ciencia running: Cómo mejorar el entrenamiento y el rendimiento. Ed. Cuarto; 2018.

40 Hijos MN. La historia del Running en Argentina. Mat para la Hist del Dep. 2018; 17.

41 Decca L. Los running team en la ciudad de Córdoba. Un análisis de los cuerpos y las subjetividades contemporáneas. Actas de Periodismo y Comunicación. 2016; 2 (01) .

42 Rodriguez DB, Martinez AM. Running como moda; riesgos nutricionales asociados. RevEspNutrHumDiet. 2018; 22(01): 60 - 61.

43 Estivill-Domènech C, Galilea B, Rodríguez-Morilla B, de Yzaguirre I, Estivill E, López E, et al. ¿Duermen bien los deportistas de élite?. ApuntsMedEsport. 2018; 53(198):47-54.

44 Mata-Ordoñez F, Carrera BP, Domínguez R, Sánchez-Oliver AJ. Importancia del sueño en el rendimiento y la salud del deportista. Revista de Educación, Motricidad e Investigación. 2018; 11:70-82.



- 45 Cabral, A. Efecto de la privación del sueño sobre el rendimiento físico. Archivos de Medicina del Deporte. 2002, 19(87): 23-28.
- 46 Mata-Ordoñez F, Grimaldi-Puyana M, Sánchez-Oliver AJ. Reposición del Glucógeno Muscular en la Recuperación del Deportista. Rev. Euroamericana de Cs del Dep. 2019; 8(01): 57-66.
- 47 Mata-Ordoñez F, Sánchez-Oliver AJ, Carrera BP, Sánchez GL, Domínguez R. Mejora del sueño en deportistas: uso de suplementos nutricionales. Archivos de Med Del Dep. 2017; 34(178).
- 48 Camera K. Come bien, corre mejor: guía para entrenar tu alimentación y mejorar tu rendimiento. Bs As: Grijalbo, 2016; (368).
- 49 Durán AS, Arroyo JP, Varas SC, Herrera-Valenzuela T, Moya CC, Pereira RR, et al. Calidad del sueño, somnolencia e insomnio en deportistas paralímpicos de élite chilenos. NutrHosp. 2015; 32(6):2832-2837.
- 50 Mielgo AJ, Maroto SB, Luzardo SR, Palacios G, Palacios N, González GM. Valoración del estado nutricional y del gasto energético en deportistas. RevEspNutr Comunitaria. 2015; 21: 225-234.
- 51 Canda AS. Variables antropométricas de la población deportista española. España: Jaime Narvaez. 2012; (30-135) Disponible en: <http://munideporte.org/imagenes/documentacion/ficheros/029C0791.pdf>
- 52 Aristizábal JC, Restrepo MT, Estrada A. Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica Biomédica. Rev Biomédica. 2007; 27:216-224.
- 53 Knechtle B, Rüst CA, Knechtle P, Rosemann T. Does Muscle Mass Affect Running Times in Male Long-distance Master Runners? Asian J Sports Med. 2012; 3(4): 247–256.
- 54 Da Silva MM, Santos Marqués de Carvalho R, Baptista de Freitas M. Impedancia bioeléctrica para la evaluación de la composición corporal: una propuesta didáctica experimental para estudiantes de ciencias de la salud. RevBras Educación física. 2019; 41 (2). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172019000200415&lang=es
- 55 Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Metodos de valoracion del estado nutricional. NutrHosp. 2010; 25(3). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112010000900009&script=sci_arttext&tlng=pt



- 56 Norton K, Olds T, Olive S, Craig N. Antropométrica. Rosario: Biosystem. 2000.



- 57 Holway F. Datos de referencia bibliográfica antropométricos para el trabajo en ciencias de la salud: Tablas “ARGO-REF”. ResearchGate. 2005. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/238742802_Datos_de_Referencia_Antropometricos_para_el_Trabajo_en_Ciencias_de_la_Salud_Tablas_Argo-Ref
- 58 Rivera-Sosa JM. Evaluación Cineantropométrica en deportistas de marcha atlética varonil: mexicanos vs internacionales. RevMex de Inv en Cultura Física y Deporte. 2017. Disponible en: <http://ened.conade.gob.mx/Documentos/REVISTA%20ENED/Revista8/articulo11.pdf>
- 59 Diccionario de la Lengua Española. 23 ed. Madrid: Felipe IV; 2018.
- 60 Vargas ZM, Lancheros PL, Barrera PM. Gasto Energético en Reposo y Composición Corporal en Adultos. RevFacMed. 2011; 59 (1). Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v59s1/v59s1a06.pdf>
- 61 Poti JM, Braga B, Qin B. Ultra-processed Food Intake and Obesity: What Really Matters for Health – Processing or Nutrient Content? Curr Obes Rep. 2017; 6 (4): 420-431.
- 62 Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC. Utilidad de la Clasificación NOVA: Consumo de productos ultraprocesados y la salud humana y del planeta. IntraMed. 2017. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=91804>
- 63 Weineck J. Entrenamiento total. Entrenamiento y Entrenabilidad. Definición. Barcelona: Paidotribo; 2005. (p. 15 – 19).
- 64 Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. En: MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ, editors. Physiological testing of elite athlete. London: Human Kinetics; 1991. p. 223-308.
- 65 Burke L. Nutrición en el Deporte. 6ta Ed. Madrid: Panamericana; 2007.
- 66 Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, Hans de Ridder. Protocolo Internacional para la valoración antropométrica. UnitedKingdom: ISAK; 2011.
- 67 Alvero-Cruz et al. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización. Rev Andaluza. 2011; 4 (04): 129-177. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-la-bioimpedancia-electrica-como-metodo-X1888754611937896>
- 68 Navarro A, Cristaldo P, Eynard A. Atlas fotográfico para cuantificar el consumo de alimentos y nutrientes en estudios nutricionales Epidemiológicos en Córdoba. RevFac CiencMed Córdoba. 2000; 57.
- 69 OMROM; Healthcare, Inc. Manual de Instrucciones: Monitor de pérdida de grasa. 2004. Disponible en: <https://omronhealthcare.la/recs/static/manuales/hbf306.pdf>
- 70 Martínez Ortega R.M. et al. El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. Red habancienméd. 2019; 8 (02). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200017



71 Wells JC. Sexual dimorphism of body composition. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2007; 21(3):415-430

72 CEO Universidad San Pablo. Nutrición, vida activa y deporte. Madrid. Disponible en: http://www.infoalimenta.com/uploads/publicaciones/id132/132_Nutricion_Vida_Activa_y_Deporte.pdf

73 Aristizábal JC, Restrepo MT, Estrada A. Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica. Biomédica. 2007; 27 (2):216-224.

74 Holway F. Principios básicos de Nutrición en el deporte. p.195-202 Disponible en: <https://www.academia.edu/36796054/HOLWAYCOMPCORP>

75 Garcia-Mas A, Aguado FJ, Cuartero J, Calabria E, Jiménez R, Pérez P. Sueño, descanso y rendimiento en jóvenes deportistas de competición. Revista de Psicología del Deporte. 2003; 12(02): 181-195. Disponible en: <https://www.rpd-online.com/article/view/169/169>

76 Varo CJJ, Martínez HJA, Martínez-González MA. Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. MedClin. 2003; 121(17):665-72.

77 Urbaneja JS, Farias EI. El trail running (carreras de o por montaña) en España. Inicios, evolución y (actual) estado de la situación. Retos. 2018; 33: 123-128. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6367738>

78 Palop MMV, Párraga MJA, Lozano AE, Arteaga CM. Intervención en la sarcopenia con entrenamiento de resistencia progresiva y suplementos nutricionales proteicos. NutrHosp. 2015; 31(4):1481-1490. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/8489.pdf>





Anexo 1: Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado Voluntario: nos encontramos realizando un estudio de investigación que forma parte de la Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. El mismo se titula “Ingesta de alimentos ultraprocesados, entrenamiento, descanso y su asociación con la composición corporal de corredores de la ciudad de Córdoba, 2019”, con el objetivo de determinar la relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados, el tiempo y el tipo de entrenamiento y el tiempo de descanso con la composición corporal en corredores adultos de ambos sexos de la ciudad de Córdoba, que decidan participar voluntariamente en la investigación.

Si usted está dispuesto a participar, deberá responder a una encuesta que aborda datos generales (nombre, nacionalidad, edad, horas de descanso, tipo de entrenamiento, etc.) y particularmente sobre hábitos alimentarios. Le solicitaremos además tomar mediciones antropométricas, las cuales serán llevadas a cabo con ropas livianas y descalzo, obteniendo porcentaje de masa muscular, masa adiposa, masa de la piel, masa ósea y masa residual. A su vez, se utilizara el método de bioimpedancia para obtener porcentaje de masa adiposa. Está previsto que estas actividades sean realizadas en un encuentro de aproximadamente 45 minutos.

La información que se obtenga nos permitirá conocer si la ingesta de alimentos ultraprocesados, el descanso y el entrenamiento influyen en la composición corporal. De esta forma, los resultados obtenidos nos permitirán ampliar el conocimiento respecto al tema y así contribuir a un mejor abordaje, específicamente en el área de la alimentación y nutrición.

Es fundamental que Ud. Sepa que toda la información que nos provea será tratada únicamente por las investigadoras de este estudio (ver al pie los datos de las investigadoras). La información confidencial como su nombre, domicilio, número telefónico, etc. Será guardada en archivos bloqueados y únicamente accesibles para quienes realizan este estudio. Los resultados serán dados a conocer en forma de resúmenes estadísticos. Su nombre no será usado en ningún informe o publicación que se realice y la información que provea no será dada a conocer con su nombre a ninguna

persona u organismo. Su nombre, dirección y teléfono sólo son datos útiles por si es necesario establecer un nuevo contacto con usted.

Su participación es voluntaria y puede retirarse del estudio en el momento que lo desee; así mismo, su rechazo a participar no le ocasionará ningún perjuicio. Cabe aclarar que no recibe remuneración por parte de las investigadoras.



Desde ya le agradecemos muy especialmente el tiempo que puede dedicarnos para responder estas preguntas.

Por la presente dejo expresado que:

Confirmando que he leído y comprendido la hoja suplementaria de información para el encuestado para el estudio “Ingesta de alimentos ultraprocesados, entrenamiento, descanso y su asociación con la composición corporal de corredores de la ciudad de Córdoba, 2019”, y que he tenido oportunidad de formular preguntas.

-Se me ha informado que mi participación en este estudio no implica ningún tipo de riesgo para mi salud.

-Se me ha informado y entiendo cómo los datos de estudio de mi persona serán mantenidos en confidencialidad.

-Se me ha informado y entiendo que puedo suspender mi participación en el estudio en el momento que mi persona así lo desee, con total libertad.

Acepto participar en el estudio mencionado

INDIVIDUO ENCUESTADO:

FIRMA:.....

ACLARACIÓN:.....

DNI:.....

FECHA:.....

Datos de las investigadoras responsables:

- Fernandez, Luz Marina. DNI: 39326568. Teléfono: 0352-154499619. Email: luzmfernandez8@gmail.com;
- Kadre, Mariam Florencia. DNI: 36431065. Teléfono: 0351-153243953. Email: mariam.kadre@gmail.com;
- Nieto, Agustina. DNI: 39305228. Teléfono: 0351-156290872. Email: agusnieto.na@gmail.com;
- Nogueira, Guillermina. DNI: 38808903. Teléfono: 0299-155949065. Email: guillerminanogueira@gmail.com.



Anexo 2: Recordatorio de 24 hs



NOMBRE	FECHA	
DÍA DE LA SEMANA	ACTIVIDAD	
DESAYUNO	HORA	LUGAR
MEDIA MAÑANA	HORA	LUGAR
ALMUERZO	HORA	LUGAR
MERIENDA	HORA	LUGAR
CENA	HORA	LUGAR
OTROS	HORA	LUGAR



Anexo 3: Registro de mediciones antropométricas: base de datos Excel, antropogim.

M1	Deporte:	Deportes			Act. física	D	N° medición:		1
Nombre:	Nombre Completo	Deport/Recrea (DIR):			R	Sexo (m=1;f=2):		2	
Fecha:	Fecha de Nac.					Edad:		0	
Variable	serie 1	serie 2	serie 3	serie 4	serie 5	mediana	desvio std	error %	
DATOS BÁSICOS									
Peso Bruto (Kg)						0,000	0,000	0,000	
Talla Corporal (cm)						0,00	0,000	0,000	
Talla Sentado (cm)						0,000	0,000	0,000	
Envergadura (cm)						0,000	0,000	0,000	
DIÁMETROS (cm)									
Biacromial						0,000	0,000	0,000	
Tórax Transverso						0,000	0,000	0,000	
Tórax Antero-posterior						0,000	0,000	0,000	
Bi-iliocrestideo						0,000	0,000	0,000	
Humeral (biepicondilar)						0,000	0,000	0,000	
Femoral (biepicondilar)						0,000	0,000	0,000	
PERÍMETROS (cm)									
Cabeza						0,000	0,000	0,000	
Brazo Relajado						0,000	0,000	0,000	
Brazo Flexionado en Tensión						0,000	0,000	0,000	
Antebrazo Máximo						0,000	0,000	0,000	
Tórax Mesoesternal						0,000	0,000	0,000	
Cintura (mínima)						0,000	0,000	0,000	
Cadera (máximo)						0,000	0,000	0,000	
Muslo (máximo)						0,000	0,000	0,000	
Muslo (medial)						0,000	0,000	0,000	
Pantorrilla (máxima)						0,000	0,000	0,000	
PLIEGUES CUTÁNEOS (mm)									
Tríceps						0,000	0,000	0,000	
Subescapular						0,000	0,000	0,000	
Supraespinal						0,000	0,000	0,000	
Abdominal						0,000	0,000	0,000	
Muslo Medial						0,000	0,000	0,000	
Pantorrilla (máxima)						0,000	0,000	0,000	
Biceps						0,000	0,000	0,000	
Cresta iliaca						0,000	0,000	0,000	



Anexo 4: Cuestionario de descanso y actividad física



NOMBRE

FECHA DE NAC.

EDAD

SEXO

EMAIL

ANTECEDENTES PATOLOGICOS

ACTIVIDAD FÍSICA

- ¿Hace cuanto años practica el deporte?
- ¿Cual es la frecuencia de entrenamiento semanal del mismo?
- ¿Cuántas horas dedica a cada entrenamiento de running?
- ¿Practica, usted, alguna otra actividad física paralela a este deporte?

DESCANSO

- De Lunes a Viernes, habitualmente:
Me acuesto a las me levanto a las duermo
aproximadamente hs.
- Los fines de semana y días festivos:
Me acuesto a las me levanto a las duermo
aproximadamente hs.
- Los días de entrenamiento, fondos o carreras, por lo general:
Me acuesto a las me levanto a las duermo
aproximadamente hs.
- Tengo problema para conciliar el sueño:
1.NUNCA 2.POCAS VECES 3.A MENUDO 4.TODAS LAS NOCHES
- Tengo problema para dormir toda la noche seguida:
1.NUNCA 2.POCAS VECES 3.A MENUDO 4.TODAS LAS NOCHES
- Duermo bien y me levanto cansado:
1.NUNCA 2.POCAS VECES 3.A MENUDO 4.TODAS LAS NOCHES
- Se mantiene con sueño durante el día:
1.NUNCA 2.POCAS VECES 3.A MENUDO 4.TODAS LAS NOCHES
- Duerme siestas durante el día:
SI NO DURACIÓN



Anexo 5: Sistema NOVA de clasificación de alimentos.

Grupo alimentario y definición	Ejemplos
Alimentos sin procesar o mínimamente procesados	
<p>Los alimentos sin procesar son alimentos de origen vegetal (hojas, tallos, raíces, tubérculos, frutos, nueces, semillas) o animal (carne u otros tejidos y órganos, huevos, leche) distribuidos poco después de la cosecha, recolección, matanza o crianza. Los alimentos mínimamente procesados son alimentos sin procesar que se alteran de maneras tales que no agregan o introducen ninguna sustancia, pero que pueden implicar quitar partes del alimento. Los procesos mínimos incluyen el limpiado, lavado, cepillado; aventamiento, descascaramiento, pelado, molienda, ralladura, expresión, corte en hojuelas, desmenuzamiento; desollamiento, deshuese, rebanado, división en porciones, escamado, corte en filetes; compresión, secado, descremado, pasteurización, esterilización; enfriamiento, refrigeración,</p>	<p>Verduras y frutas frescas, refrigeradas, congeladas y empacadas al vacío; granos (cereales), incluido todo tipo de arroz; frijoles y otras leguminosas, frescos, congelados y secos; raíces y tubérculos; hongos; frutas secas y jugos de fruta recién preparados o pasteurizados no reconstituidos; nueces y semillas sin sal; carnes, aves de corral, pescados y mariscos frescos, secos, refrigerados o congelados; leche en polvo, fresca, entera, parcial o totalmente descremada, pasteurizada, y leche fermentada, como el yogur solo; huevos; harinas, pastas alimenticias crudas hechas de harina y agua; té, café e infusiones de hierbas; agua corriente (de grifo), filtrada, de manantial o mineral.</p>



<p>congelamiento, sellado, embotellamiento, cobertura con envoltura simple, empaquetado al vacío y con gas. El malteado, que agrega agua, es un proceso mínimo, lo mismo que la fermentación, la cual implica agregar organismos vivos, cuando esto no genera alcohol.</p>	
<p>Ingredientes culinarios</p>	
<p>Sustancias extraídas y purificadas por la industria a partir de componentes alimentarios u obtenidas de la naturaleza. Pueden usarse preservantes, agentes estabilizadores o “purificadores”, y otros aditivos.</p>	<p>Aceites vegetales; grasas animales; almidones; azúcares y jarabes; sal.</p>
<p>Alimentos Procesados</p>	
<p>Se elaboran al agregar sal o azúcar (u otro ingrediente culinario como aceite o vinagre) a los alimentos para hacerlos más duraderos o modificar su palatabilidad. Se derivan directamente de alimentos y son reconocibles como versiones de los alimentos originales. En general se producen para consumirse como parte de comidas o platos. Los procesos incluyen enlatado y embotellado, fermentación y</p>	<p>Verduras y leguminosas enlatadas o embotelladas, conservadas en salmuera o escabeche; frutas peladas o rebanadas conservadas en almíbar; pescados enteros o en trozos conservados en aceite; nueces o semillas saladas; carnes y pescados procesados, salados o curados y no reconstituídos como jamón, tocino y pescado seco; quesos hechos con leche, sal y fermentos; y panes elaborados con</p>



<p>métodos de conservación como el salado, la conserva en salmuera o escabeche y el curado.</p>	<p>harinas, agua, sal y fermentos.</p>
<p>Alimentos Ultra Procesados</p>	
<p>Formulados en su mayor parte o totalmente a partir de sustancias derivadas de alimentos u otras fuentes orgánicas. Por lo común, contienen pocos alimentos enteros, o ninguno. Vienen empaquetados o envasados; son duraderos, prácticos, de marca, accesibles, con un sabor agradable o extremadamente agradable, y a menudo causan hábito. En general no son reconocibles como versiones de alimentos, aunque pueden imitar la apariencia, forma y cualidades sensoriales de estos. Muchos de sus ingredientes no están disponibles en las tiendas al menudeo. Algunos ingredientes se derivan directamente de alimentos, como aceites, grasas, almidones y azúcares, y otros Se obtienen mediante el procesamiento ulterior de componentes alimentarios, o se</p>	<p>Hojuelas fritas (como las de papa) y muchos otros tipos de productos de snack dulces, grasosos o salados; helados, chocolates y dulces o caramelos; papas fritas, hamburguesas y perros calientes; nuggets o palitos de aves de corral o pescado; panes, bollos y galletas empaquetados; cereales endulzados para el desayuno; pastelitos, masas, pasteles, mezclas para pastel, tortas; barras energizantes; mermeladas y jaleas; margarinas; postres empaquetados; fideos, sopas enlatadas, embotelladas, deshidratadas o empaquetadas; salsas; extractos de carne y levadura; bebidas gaseosas y bebidas energizantes; bebidas azucaradas a base de leche, incluido el yogur para beber de fruta; bebidas y néctares de fruta; cerveza y vino sin</p>



<p>sintetizan a partir de otras fuentes orgánicas. Numéricamente, la mayoría de los ingredientes son preservantes y otros aditivos, como estabilizadores, emulsificantes, solventes, aglutinantes, cohesionantes, aumentadores de volumen, endulzantes, resaltadores sensoriales, colorantes y saborizantes, y auxiliares para el procesamiento. Puede obtenerse volumen agregando aire o agua. Los productos pueden “fortificarse” con micronutrientes. En su mayoría están diseñados para consumirse solos o combinados como snacks, o para sustituir los platos y comidas recién preparados a base de alimentos sin procesar o mínimamente procesados. Los procesos incluyen la hidrogenación, hidrolización, extrusión, moldeado, modificación de la forma, preprocesamiento mediante fritura, horneado.</p>	<p>alcohol; platos de carne, pescado, vegetales, pasta, queso o pizza ya preparados; leche “maternizada” para lactantes, preparaciones lácteas complementarias y otros productos para bebés; y productos “saludables” y “adelgazantes”, tales como sustitutos en polvo o “fortificados” de platos o de comidas.</p>
--	---





Adaptaciones fisiológicas: es un rasgo o característica a nivel de la fisiología de un organismo – llámese célula, tejido u órgano – que aumenta su eficacia biológica.

Amateurs: que practica por placer una actividad, generalmente deportiva o artística.

ARGOREF: es una tabla que presenta valores normales para masa magra y grasa en deportistas.

Citoquinas pro inflamatorias: son proteínas cuya función en el organismo es coordinar la respuesta del sistema inmunológico, mediante la reclutación o inhibición de las funciones de células específicas (como células dendríticas o neutrófilos) , regulando la proliferación y diferenciación celular, activando o inhibiendo la expresión de algunos genes.

Cualidades organolépticas: se refieren al conjunto de estímulos que interactúan con los receptores del analizador (órganos de los sentidos). El receptor transforma la energía que actúa sobre él, en un proceso nervioso que se transmite a través de los nervios aferentes o centrípetos, hasta los sectores corticales del cerebro, donde se producen las diferentes sensaciones: color, forma, tamaño, aroma, textura y sabor.

Deportista Elite: practicantes de cualquier deporte en función de sus logros en el mismo (méritos y resultados).

Diabetes: enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce.

Enfermedades crónicas no transmisibles: son enfermedades de larga duración cuya evolución es generalmente lenta. Estas enfermedades representan una verdadera epidemia que va en aumento debido al envejecimiento de la población y los modos de vida actuales que acentúan el sedentarismo y la mala alimentación.

Epidemias: aumento de casos de una enfermedad, seguido de un punto máximo y una disminución en una zona determinada.

Estabilidad bipodal o vertical: el alineamiento del cuerpo total o segmental cuando esta se encuentra sin altos rangos de movimiento en el espacio y esta postura se refiere a la relación de longitud y tensión de sus músculos y su correspondiente alineamiento articular.



Estudio observacional: estudio de carácter estadístico y demográfico, ya sea de tipo sociológico o biológico, en el que no hay intervención por parte del investigador, y éste se limita a medir las variables que define en el estudio.

Fosfolípidos: son lípidos anfipáticos, que se encuentran en todas las membranas celulares de plantas y animales, disponiéndose como bicapas lipídicas. Pertenecen al grupo de lípidos derivados del glicerol. Se encuentran de manera natural en alimentos tales como la soja, huevos, carnes, vísceras, pescados, mariscos, cereales y oleaginosas.

Glucógeno: el glucógeno es un polisacárido de reserva energética formado por cadenas ramificadas de glucosa. Abunda en el hígado y en menor cantidad en el músculo. Su estructura se parece a la de la amilopectina del almidón, aunque es mucho más ramificada.

Guías Alimentarias para la población Argentina: constituyen una herramienta fundamental para favorecer la aprehensión de conocimientos que contribuyan a generar comportamientos alimentarios y nutricionales más equitativos y saludables por parte de la población de usuarios directos e indirectos. Traducen las metas nutricionales establecidas para la población en mensajes prácticos para usuarios y destinatarios, redactados en un lenguaje sencillo, coloquial y comprensible, proporcionando herramientas que puedan conjugar las costumbres locales con estilos de vida más saludables.

Hidrogenación de los aceites: proceso químico mediante el cual los aceites se transforman en grasas sólidas mediante la adición de hidrógeno a altas presiones y temperaturas, y en presencia de un catalizador.

Hidrólisis de las proteínas: ruptura de proteínas hasta péptidos o aminoácidos, por acción de enzimas proteolíticas, la composición final y, por tanto, el uso de los hidrolizados dependerá principalmente de la fuente proteica, del tipo de proteasa usada, de las condiciones de hidrólisis y del grado de hidrólisis alcanzado en la reacción.

Hiponatremia: concentración de sodio en la sangre anormalmente baja.

Ingredientes culinarios: son sustancias extraídas y purificadas por la industria a partir de componentes de los alimentos mínimamente procesados u obtenidas de la naturaleza (como las grasas, aceites, sal y azúcares).



Jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF): ingrediente utilizado en la industria alimentaria por su poder endulzante. Esta sustancia no se encuentra naturalmente en los alimentos, sino que se produce en forma industrial a partir de la fructosa y se agrega a productos procesados debido a sus propiedades a nivel productivo entre las que se destacan su intenso sabor dulce y bajo costo.

Metabolismo basal: el metabolismo basal es un proceso propio del organismo mediante el cual los alimentos se transforman en energía necesaria para el óptimo funcionamiento de las necesidades vitales.

Sistema NOVA: es un sistema que clasifica los alimentos por su grado de procesamiento, obviando los nutrientes que contengan, como se venía haciendo hasta ahora.

Péptido C: cadena de aminoácidos que forma parte de la proinsulina. La proinsulina es una proteína que al ser procesada forma la insulina. El péptido C es escindido en el procesamiento de la proinsulina a insulina por lo que no forma parte de esta última.

Propioceptivo: es la capacidad de sentir la posición relativa de partes corporales contiguas.

Resistencia a la insulina: se produce cuando el organismo deja de reaccionar a la acción de la insulina, la hormona segregada por el páncreas para distribuir la glucosa en las células y para mantener controlados los niveles de azúcar en la sangre. Con ello aumenta la glucemia, generando la necesidad de más insulina en el organismo.

Running: término inglés que refiere a la actividad de correr.

Sarcopenia: se caracteriza por la pérdida progresiva y generalizada de masa muscular esquelética y la función muscular (fuerza o rendimiento) con un mayor riesgo de mala calidad de vida, discapacidad física, caídas y debilidad frecuente y muerte.

Somatotipo: es la interfase cuantitativa entre la anatomía y la fisiología, o entre la estructura y la función.

Tejido adiposo perivisceral: denominada también grasa intraabdominal, visceral o perivisceral, es la grasa que se encuentra distribuida dentro de las paredes óseas y musculares del abdomen y los órganos que allí se encuentran.

Termorregulación: es la capacidad que tiene un organismo biológico para modificar su temperatura dentro de ciertos límites.

