

TRABAJO FINAL DE GRADO



Biblioteca
UNIVERSITAS Miguel Hernández

CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA DE LA POBLACIÓN GENERAL DURANTE EL CONFINAMIENTO PROVOCADO POR LA PANDEMIA COVID-19

Alumno: Azael Morales Umpiérrez

Tutor académico: Alicia Martínez Canto.

Titulación: Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Curso académico: 2021-2022.

ÍNDICE PAGINADO

1.Contextualización.....	3
2.Procedimiento de revisión (metodología).....	5
3.Revisión bibliográfica	7
4.Discusión.....	14
5.Propuesta de intervención.....	18
6.Bibliografía.....	19
7.Anexos.....	21



1.CONTEXTUALIZACIÓN.

En la actualidad, se conocen numerosas enfermedades crónicas en el mundo que impiden a las personas que las padecen continuar con su vida habitual o cotidiana, y dentro de estas enfermedades hay varios tipos como por ejemplo las metabólicas, las cardiovasculares, el cáncer o las enfermedades respiratorias.

Recientemente hemos vivido una situación inusual en todo el mundo debido a un virus respiratorio de alta propagación que ha supuesto un cambio en nuestros hábitos de vida hasta el punto de vernos abocados a realizar un cierre total de fronteras, limitando la movilidad y obligando a la población a un periodo de cuarentena sin precedentes debido a la pandemia provocada por este virus denominado COVID-19, o más concretamente, SARS-CoV-2. En el siguiente estudio reciente post pandemia (Chiner-Vives et al., 2022) se demostró que las personas con enfermedades crónicas subyacentes tienen más probabilidades de contraer el virus COVID 19 y enfermarse gravemente. Las personas con COVID-19 que tienen antecedentes médicos de trastorno cardiovascular, cáncer, obesidad, enfermedad pulmonar crónica, diabetes o enfermedad neurológica tuvieron el peor pronóstico y tienen más probabilidades de desarrollar síndrome de dificultad respiratoria aguda o neumonía, (Chiner-Vives et al., 2022). La COVID-19 puede afectar al sistema respiratorio de varias maneras y en un espectro de niveles de gravedad de la enfermedad, dependiendo del sistema inmunológico, la edad y las comorbilidades de una persona. Los síntomas pueden variar desde leves, como tos, dificultad para respirar y fiebre, hasta enfermedades críticas, que incluyen insuficiencia respiratoria, shock e insuficiencia del sistema multiorgánico (Chiner-Vives et al., 2022). Por lo tanto, la infección por COVID-19 puede causar un empeoramiento general de estas enfermedades respiratorias previas, como el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o la enfermedad pulmonar intersticial, (Chiner-Vives et al., 2022).

Las personas que sufren enfermedades respiratorias como, por ejemplo, el asma -que es definida como una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, cuya prevalencia en España es del 5% en los adultos y del 10% en la población infantil (Almonacid et al., 2021)-son el conjunto de población más vulnerable y a las que más le pueden afectar los síntomas a la hora de ser contagiado con el virus COVID 19 (López-Tiro et al.,2022). Aunque los mecanismos no están del todo claro, una de las posibles causas puede ser que los pacientes con asma leve expresan menos receptores de enzimas convertidoras de angiotensina (ACE2), y aquellos con asma neutrofílica lo expresan en mayor proporción, lo que sugiere presentaciones más graves de la COVID-19, (López-Tiro et al.,2022).

Todos sabemos que la actividad física tiene numerosos beneficios sobre la salud y el estado físico de las personas, entre los beneficios generales de la actividad física destacan la reducción de las posibilidades de padecer ciertas patologías como las enfermedades cardiovasculares, que son la primera causa de muerte mundial (Navarro et al., 2016) diabetes tipo 2, algunos tipos de cáncer, o reducir el riesgo de padecer enfermedades mentales como la depresión debido a la liberación de ciertas hormonas como las endorfinas (Dinas et al., 2010). Por otro lado, fortalece los huesos y los músculos, lo que permite llegar de una mejor manera posible a la vejez, donde estos sistemas se deterioran, por lo que se reducirían el riesgo de caídas y contribuiría a controlar el peso y la estética individual (Domínguez, et al, 2016).

Además de la actividad física hay otros factores que debemos tener en cuenta para prevenir estas enfermedades crónicas como, por ejemplo, el índice de masa corporal (IMC) o la edad. Y es que según el siguiente estudio (Jaramillo et al., 2020), se encontró que el padecer una enfermedad cardiovascular mantenía una relación positiva estadísticamente significativa con la edad, y con el índice de masa corporal, estableciendo que el índice de masa corporal alterado confería un riesgo 6 veces mayor de enfermedad cardiovascular.

En la actualidad, se ha visto como el ejercicio físico reduce la posibilidad de padecer ciertas enfermedades como las nombradas anteriormente. De hecho, en un estudio reciente (Domínguez, et al, 2016), donde mediante un entrenamiento contra resistencia, o dicho de otra manera, el entrenamiento de fuerza, los autores afirman que se puede favorecer a los sujetos frente a estas enfermedades, ya que este tipo de entrenamiento pueden aumentar los niveles de masa muscular, disminuyendo los niveles de masa grasa, así como los niveles de ácidos grasos en sangre y la glucemia, incrementando la sensibilidad a la insulina y disminuyendo los niveles de citocinas inflamatorias. Además, este tipo de entrenamiento también mejora el gasto cardíaco y la funcionalidad endotelial, regulando la tensión arterial e incrementando el consumo de oxígeno. Por otro lado, el entrenamiento de fuerza mejora la funcionalidad y la calidad de vida de pacientes con esclerosis múltiple, Parkinson, personas con diabetes, etc., por lo que su uso se hace primordial para estos sujetos (Domínguez, et al, 2016). En otro estudio (Ramírez, et al, 2017) se comprobó como la actividad física (AF), sobre todo actividades como la marcha o ejercicios cardiovasculares que sean indicados de manera dirigida y supervisada generarían efectos positivos, emocionales y físicos, en pacientes con cáncer de mama (CM), y su realización es factible incluso cuando las pacientes están recibiendo tratamientos antineoplásicos, específicamente la quimioterapia.

Con la llegada de la pandemia COVID 19, y la orden desde el gobierno de aplicar un confinamiento domiciliario, las posibilidades de practicar actividad física de manera diaria se han visto disminuidas. Debido al cierre de instalaciones utilizadas con ese fin, el hecho de estar encerrado en casa hace que no tengas que realizar desplazamientos a pie a otros lugares, o bien porque en las casas particulares había pocos medios para realizar actividad física. De hecho, en el siguiente estudio en población adulta sin antecedentes de enfermedades crónicas (Celis – Morales et al., 2020) se puede observar como el confinamiento social disminuyó los valores de actividad física en comparación con antes de la pandemia, donde se observó una disminución de entre 7% a 38% en la cantidad de pasos caminados diariamente entre el total de la población del movimiento Fitbit a nivel mundial. Además, este mismo estudio aportó importantes cambios en el perfil metabólico asociados a un 57% de aumento en insulina, 34% de aumento de péptido-C, 21% de aumento en triglicéridos, mientras que la masa grasa intraabdominal aumentó en un 6,7%, así como se produjeron reducciones en fuerza muscular (8%), *fitness* cardiorrespiratorio (14%) y velocidad de la marcha (7%) (Celis – Morales et al., 2020).

Estos datos parecen indicar que el cierre domiciliario debido a la pandemia COVID-19, pudo ayudar a contener el virus, pero el nivel de actividad física parece haber disminuido durante los periodos de confinamiento social, y, conociendo los beneficios que tiene la actividad física tanto a nivel mental (previene enfermedades como la depresión o la ansiedad), (Dinas et al., 2010), como a nivel de la salud (como evitar enfermedades crónicas como las ya mencionadas anteriormente) y a nivel de factores estéticos, el cierre domiciliario puede haber repercutido en padecer ciertas enfermedades tanto mentales como crónicas.

Estos datos muestran como la actividad física es primordial para mantener a la población sana y evitar la aparición o síntomas de ciertas enfermedades crónicas. Es por ello por lo que el gobierno reglamentario debería haber tenido en cuenta estos aspectos y buscar un método para contribuir a que la población general no cesara dicha práctica de actividad física, pudiendo considerar que el ejercicio físico debe ser una actividad fundamental.

Por lo tanto, teniendo en cuenta esta tendencia observada en ciertos estudios, el objeto de esta revisión es conocer si este parón por el cierre domiciliario tuvo efectos negativos en los niveles de actividad física de las personas en toda la población mundial, poder cuantificar dichos efectos, y conocer si estos efectos provocaron alteraciones en variables físicas y psicológicas de la población durante los 3 meses de confinamiento domiciliario producido por la pandemia COVID 19.

2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA).

En este apartado se va a explicar el proceso de selección de aquellos artículos relevantes para la realización de la revisión sistemática, así como la exclusión o eliminación de los otros estudios o artículos, y sus motivos de exclusión.

Los criterios de inclusión de artículos son los siguientes:

- Tamaño de la muestra = $n > 20$
- Año de publicación: 2020 en adelante
- Que no sean revisiones sistemáticas o metaanálisis
- Que el tópico del estudio cumpla la relación del entrenamiento de fuerza durante el COVID.

La búsqueda se llevó a cabo en dos bases de datos: Pubmed y Sport Discus.

La búsqueda se centró en el entrenamiento de fuerza y el COVID, más concretamente en los hábitos o efectos del entrenamiento durante el confinamiento debido a la pandemia, por lo que la fecha de estos artículos será del 2020 en adelante. Es por ello que la fecha de búsqueda no supone un problema a la hora de excluir artículos por este motivo, ya que todos serán recientes.

En la primera búsqueda en la base de datos Pubmed, se utilizaron como palabras clave “strength training” and “COVID” apareciendo un total de 21 resultados. Además, teniendo en cuenta que muchos entrenamientos se llevaron a cabo durante el confinamiento, se utilizaron as palabras clave “quarentine” and “COVID” apareciendo un total de 3 resultados, teniendo así un total de 24 artículos encontrados en Pubmed.

Al igual que en la base de datos anterior, se utilizaron las mismas palabras clave para la base de datos Sport Discus obteniendo 31 resultados para las palabras clave “strength training” and “COVID” y solo 2 para las palabras clave “Physical Activity” and “COVID”, teniendo así un total de 33 artículos encontrados.

Tras la revisión de los títulos en ambas bases, encontramos un artículo duplicado. Por lo tanto, esta revisión sistemática contó con un total de 57 artículos.

Por lo cual esta revisión sistemática cuenta con un total de 57 de los cuales solo se contaron con 23 al leer el título y observar que el restante no tiene nada que ver con lo que se pretende conseguir en esta revisión sistemática. De los 23 artículos restantes, todos cumplían con el criterio de inclusión de fecha (de 2020 en adelante) y de muestra (más de 20 sujetos). Tras la lectura profunda de estos 23 artículos, después de leer, comprender y valorar su idoneidad, solo se escogieron 7 por seguir el tópico de nuestra búsqueda ya que estos 7 artículos cumplían con los criterios de búsqueda tanto por palabras clave, como por la N, como por el año de publicación y por qué al leerlo se basaban en lo que se buscaba en esta revisión.

En cuanto a los artículos de exclusión, en total se excluyeron un total de 50 artículos, ya que solo se utilizaron 7 para la revisión sistemática final. De estos 50 artículos excluidos, 33 fueron excluidos porque al leer el título se observa que no tiene nada que ver con lo que se busca en la revisión sistemática final, 1 por estar duplicado, 1 por ser una revisión sistemática, y 15 por ir enfocado a poblaciones con ciertas patologías, por ser un confinamiento en situación anti gravitatoria, otros se centran en bienestar psicológico durante este confinamiento, por ir orientado a deportistas de élite lo que interferiría en los resultados del estudio ya que nos centramos en una población estándar (sin patologías y sin ser élite), y por qué leyendo el abstract se observó que no se centran en lo que se busca en esta revisión sistemática final.

Los 7 artículos que se quedan para el proceso de revisión van enfocados a adultos y jóvenes mayores sanos, descartando el resto de los artículos que vayan enfocados a otro tipo de poblaciones como profesionales, enfermedades, etc.

En la siguiente figura se encuentra el diagrama de flujo, que explica más brevemente el proceso hasta llegar finalmente a los 6 artículos seleccionados.

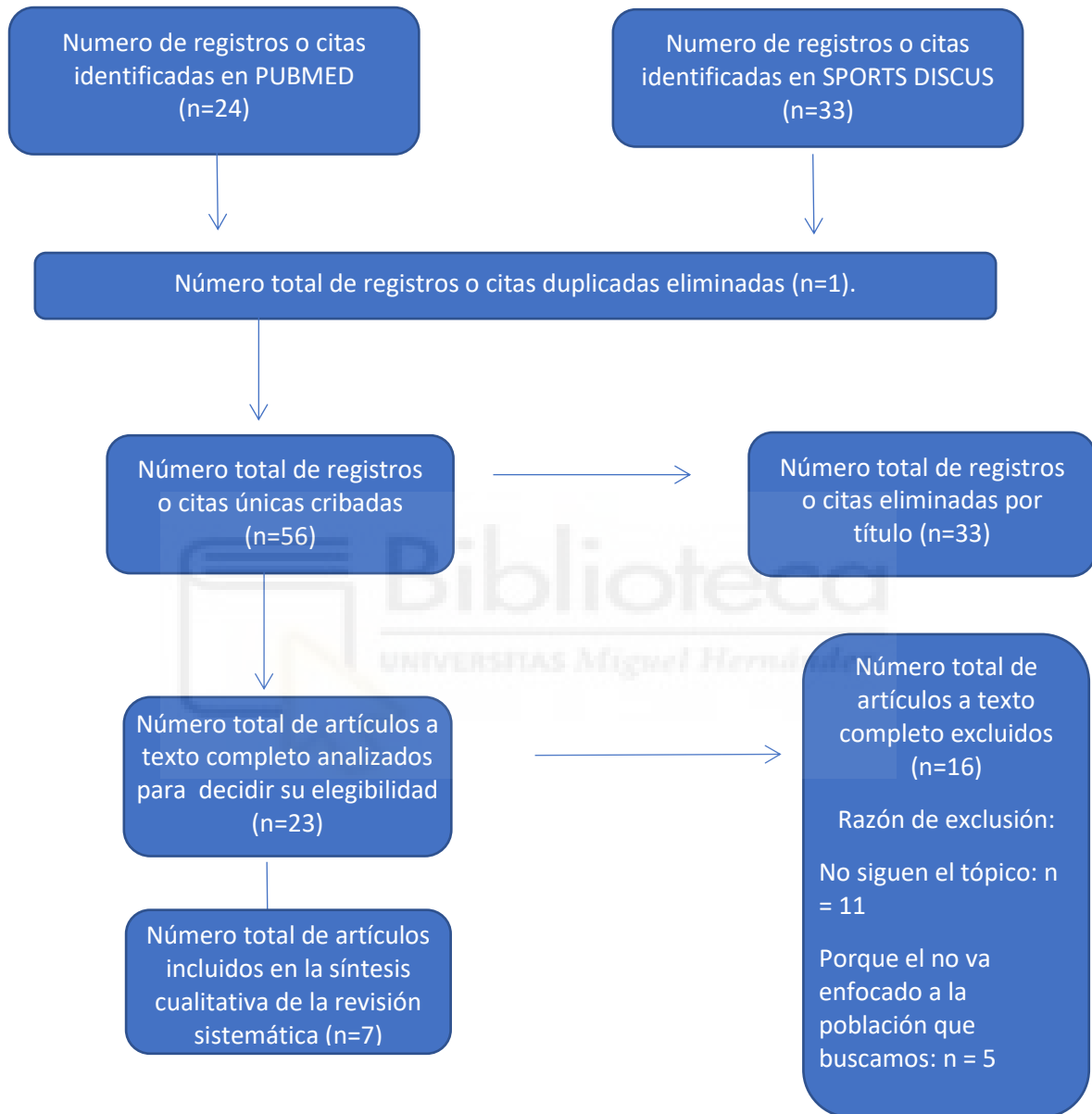


Figura 1. Diagrama de flujo del procedimiento de revisión.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En la siguiente tabla se desarrollan los hallazgos más importantes de la revisión agrupados por artículos. Los datos han tratado de sintetizar la metodología, los resultados y las conclusiones más relevantes que aportados por cada autor.

Tabla 1. Hallazgos fundamentales de la revisión sistemática.

Título	Objetivo	Muestra	Metodología	Resultados	Conclusión
Effect of confinement by COVID 19 in an Argentine university population on lifestyle: Evaluation of physical activity, diet and sleep (Intelgenlo et al, 2021)	Determinar los cambios en el estilo de vida, como la actividad física, la alimentación y el sueño en una población universitaria argentina, provocados por el confinamiento durante la pandemia de COVID-19	n= 1002 personas (645 mujeres y 376 hombres) entre 18 y 70 años. Los criterios de inclusión fueron: (a) edad entre 18 y 70 años; (b) ser población universitaria argentina o universitaria extranjera residente en Argentina; y (c) tener acceso a Internet.	Estudio transversal mediante encuesta por Internet. La información fue recolectada a través de una encuesta electrónica diseñada por un equipo multidisciplinario subida a la plataforma de formularios de Google. La encuesta se difundió a través de las redes sociales, WhatsApp, correos electrónicos y los canales de comunicación oficiales de la universidad. Esta herramienta consta de 31 preguntas que se distribuyen en tres dominios diferentes. Estos son AF antes y después del aislamiento, hábitos alimentarios y calidad del sueño. Fue diseñado para ser respondido en aproximadamente 3 a 5 minutos.	Los principales hallazgos mostraron que el 4,3% de la muestra presentaba obesidad; la mayor proporción de la muestra permaneció más de 6 horas en estado sedentario y se produjo un aumento de los participantes que no realizan actividad física. De acuerdo con factores sociodemográficos y antropométricos, ser estudiante (OR 2.19, CI95% 1.18 - 4, p= .012), el sobrepeso (OR 1.71, CI95% 1.19 - 2.44, p= .003), la obesidad (OR 4.45, CI95% 2.27 - 8.7, p< .001), y haber estado confinado más de 45 días se asoció con una mala alimentación. Asimismo, los bajos niveles de actividad física se asociaron con la obesidad (OR 3,2; IC95% 1,66 - 6,18, p= .001), ser mujer (OR 1,61; IC95% 1,14 -2,28, p= .006) y estar casado (OR 1,72;	Este estudio sugiere que el confinamiento disminuyó los hábitos de vida saludables como la buena nutrición, la actividad física, y afectó la calidad del sueño en los sujetos.

<p>Physical activity in university athletes, prior to and in confinement due to a pandemic associated with COVID 19 (Alarcón y Hall-López, 2021),</p>	<p>Comparar los niveles de actividad física en deportistas universitarios antes y durante el confinamiento por pandemia asociada al COVID-19.</p>	<p>treinta y dos deportistas universitarios matriculados en la Facultad de Deportes de la Universidad Autónoma de Baja California. La edad media de los sujetos participantes fue de 21,4 ± 3,6 años (17 hombres y 15 mujeres).</p>	<p>Para evaluar el nivel de actividad física se utilizó el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), que tiene en cuenta la actividad física realizada en los últimos 7 días, y cuantifica días y minutos de AF, para determinar una clasificación en función del valor MET, en alto, moderado y bajo (8; 4 y 3,3 MET respectivamente) y con estos valores asignados, se calcularon los MET-minutos/ semana, y con estos valores los sujetos fueron clasificados en tres niveles de actividad física (alto, moderado y bajo nivel de actividad física a la semana), teniendo en cuenta cierto criterio sobre el número de met/semana y minutos de cada tipo de actividad.</p> <p>Las mediciones se realizaron antes y durante el confinamiento por el COVID-19.</p>	<p>El principal resultado del estudio fue que durante el confinamiento por COVID-19, la actividad física MET/semana evaluada por el cuestionario IPAQ, disminuyó significativamente en un -33,6 Å%, en comparación con la actividad física realizada antes del confinamiento por COVID-19. A pesar de que los deportistas universitarios disminuyeron MET/ semana de 6473 a 4297, estos valores de confinamiento por COVID-19 son incluso superiores si se comparan con los universitarios no deportistas.</p>	<p>A pesar de disminuir la actividad física, el atleta universitario realizó actividad física en casa durante el confinamiento por COVID-19, armonizando el tiempo en los procesos de aprendizaje en su futura profesión.</p>
<p>Changes in explosive strength and agility</p>	<p>El objetivo de este estudio fue conocer si un programa de</p>	<p>51 jugadores de baloncesto de élite en formación (20</p>	<p>Sistema de trabajo a distancia.</p> <p>Grupos u-14 y u-16: Predominancia de trabajo bilateral, 5-6 ejercicios</p>	<p>Los 3 grupos aumentan de manera significativa el peso y BMI.</p> <p>La altura de los sujetos solo aumenta en los grupos sub - 14 y sub-16.</p>	<p>La cuarentena obligatoria puede (y debe) verse como una oportunidad para el desarrollo de</p>

<p>after online training in young basketball players confined by COVID-19 (Luna et al, 2021).</p>	<p>entrenamiento supervisado online, orientado a la fuerza, fue capaz de mejorar la altura y potencia en el salto, y mitigar los efectos de la cuarentena en la agilidad.</p>	<p>de edad infantil, 22 de edad cadete y 9 de edad junior.)</p>	<p>(sentadillas, flexiones, hip trust) 3-4 series y 10-12 repeticiones (peso corporal y botellas de agua para u-16)</p> <p>Grupo u-18: Realizaban ejercicios con predominancia unilateral, 6 ejercicios (peso muerto unilateral, pres de hombro, elevación de cadera).</p> <p>Además, en todos los grupos también se realizado trabajo pliométrico con saltos, caídas, etc.</p> <p>En la parte final de la sesión se realizaba un trabajo cardiovascular interválico de alta intensidad.</p>	<p>El IMC se produce un aumento significativo en sub-14 y sub-18. En cuanto a las variables de rendimiento todas mejoran (potencia, altura de vuelo, y potencia de la pierna izquierda, pero no de la derecha), excepto la agilidad confirmando que la falta de espacio en el hogar para realizar desplazamientos y la ausencia de orientación perceptivo-cognitiva en el entrenamiento son limitaciones determinantes con peores consecuencias cuando aumenta la edad.</p>	<p>habilidades físicas básicas como la fuerza (prestando especial atención a las cargas de entrenamiento), siempre que se realice después un trabajo planificado y específico de reinserción al juego. Los preparadores físicos deben prestar especial atención a las cargas en un confinamiento, pues pueden ser insuficientes para deportistas formados.</p>
<p>The impact of COVID-19 closure measures on the training habits and perception of</p>	<p>El propósito del estudio actual fue examinar el impacto de las medidas de cierre impuestas por el gobierno por COVID-19 en los hábitos de</p>	<p>Un total de 105 (hombres: $n = 31$; mujeres: $n = 74$) atletas completaron la encuesta (media $\pm SD$ de</p>	<p>Se distribuyó una encuesta electrónica (Qualtrics, Provo, UT, EE. UU.) por correo electrónico que constaba de 36 preguntas de las cuales 10 se centraron en la información demográfica básica, 8 en los recursos y la programación disponible, 12 se centraron en los cambios de hábitos y 6 en cómo</p>	<p>Antecedentes y recursos del atleta:</p> <p>66,7 % participaban en deportes cancelados, 83,8% completaban solos las actividades de entrenamiento actuales y el 94,3% recibían orientación.</p> <p>En cuanto a los recursos disponibles en casa: bandas de resistencia (61,9%), pesas rusas (21%), mancuernas (58,1%),</p>	<p>Los atletas no tenían una variedad diversa de equipos de entrenamiento de resistencia disponibles en el momento de las medidas de cierre. Además, los atletas informaron reducciones notables</p>

<p>athletes in the United States (Jagin et al, 2021).</p>	<p>entrenamiento y las percepciones de los atletas.</p>	<p>edad = 19,86 ± 2,13 años).</p>	<p>sus percepciones del esfuerzo, el disfrute del entrenamiento, la motivación para entrenar y la percepción de la salud mental en general cambiaron como resultado de las medidas de cierre relacionadas con COVID-19.</p>	<p>barras y platos (30,5%), máquinas estacionarias (21,9%) y otros (15,2%)</p> <p>Frecuencia de entrenamiento:</p> <p>Se muestra una reducción de la frecuencia de entrenamiento de 5 y 6 semanales actualmente en comparación con pre-covid, en cambio en frecuencias semanales más bajas, esto es inverso.</p> <p>Hubo una disminución significativa ($p < 0,001$) (media ± SD) en el tiempo de participación autoinformado para el entrenamiento de fuerza ($-1,65 \pm 4,32$ h · semana⁻¹), resistencia ($-1,47 \pm 3,93$ h · semana⁻¹) y movilidad ($-1,09 \pm 2,24$ h · sem⁻¹), con la mayor reducción proveniente del tiempo de participación en actividades específicas del deporte ($-6,44 \pm 6,28$ h · sem⁻¹) antes y después del cierre.</p> <p>Tiempo de entrenamiento por semana (horas).</p> <p>Las actividades que más disminuyeron su participación fueron las deportivas específicas.</p> <p>Percepciones de entrenamiento a nivel de motivación y mental.</p> <p>67,6 atletas informaron tener una disminución en la motivación comparados</p>	<p>en la frecuencia de entrenamiento y el tiempo dedicado a actividades de entrenamiento específicas del deporte. Una advertencia importante a la situación actual es que los atletas y entrenadores no tuvieron el tiempo adecuado para preparar adecuadamente los programas de entrenamiento diseñados para el entrenamiento en el hogar, especialmente durante un período prolongado, o para asegurar el equipo adecuado para el entrenamiento en el hogar.</p>
--	---	-----------------------------------	---	---	--

				con los tiempos antes del COVID. 65,7 informaron puntajes de satisfacción con el entrenamiento más bajos y solo 13,3% informaron los mismos niveles de satisfacción.	
<p>Towards a deep understanding of physical activity and eating behaviors during covid-19 social confinement: A combined approach from a Portuguese national survey (Silva, et al, 2021).</p>	<p>Este estudio buscó describir actividad física, comportamientos sedentarios y patrones de alimentación, y explorar su género, así como otros correlatos sociodemográficos y cómo se interrelacionan en una muestra representativa de adultos portugueses durante el COVID-19 primer confinamiento social obligatorio.</p>	<p>La encuesta se aplicó online y telefónicamente a 5856 adultos (edad media = 45,8 años; 42,6% mujeres).</p>	<p>El cuestionario incluía indicadores sobre AF, comportamientos relacionados con la alimentación, razones percibidas para cambiar estos comportamientos en el contexto del confinamiento social y acceso (y percepción de la utilidad) de las guías de salud pública sobre AF y conductas alimentarias saludables durante el período de confinamiento.</p> <p>PA (Comportamiento activo) y SB (comportamiento sedentario) se evaluaron con el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ).</p> <p>Los participantes informaron sobre la frecuencia, intensidad de la AF, la caminata realizada en sesiones de 10 minutos durante la semana anterior y el tiempo que pasaron de manera sedentaria.</p>	<p>La mayoría reportó niveles de AF altos (46,0%) o moderados (20,5%). Los hombres, los participantes más jóvenes, aquellos con mayor nivel educativo y una percepción favorable de su situación financiera reportaron niveles más altos de AF, con el patrón opuesto para SB (Comportamiento sedentario). Las actividades de acondicionamiento físico y las tareas del hogar fueron más reportadas por las mujeres, con más entrenamiento de fuerza y actividades de carrera reportadas por los hombres.</p> <p>Dos grupos, un patrón de mejora de la salud frente a un patrón de riesgo, surgieron a través de un análisis de correspondencia múltiple caracterizado por la concurrencia de niveles altos y bajos de actividad física, cambios en la alimentación positivos frente a negativos, conocimiento o no de la actividad física del COVID-19 y recomendaciones dietéticas, situación financiera percibida, mayor</p>	<p>Durante el confinamiento social, se mostraron conductas y tendencias alimentarias y de actividad física positivas y negativas, lo que destaca el papel de los correlatos sociodemográficos clave que contribuyen a los patrones saludables frente a los de riesgo. Los resultados pueden informar futuras intervenciones y políticas de salud para que estén más dirigidas a las personas en riesgo, y también abogar por la promoción de la actividad física y la</p>

			<p>La duración semanal total de la AF y el gasto energético de la AF se calcularon de acuerdo con el protocolo de puntuación IPAQ, ponderando el tiempo informado para cada intensidad de actividad con su gasto energético equivalente metabólico (MET) estimado.</p> <p>Se clasificó a los participantes según las referencias de puntuación de IPAQ. Los participantes también se clasificaron según tres categorías de tiempo de sedestación (SB), según terciles: 0-180 min al día; 181-419 min al día; ≥420 min/día.</p>	vs. menor nivel educativo y tiempo en confinamiento social.	alimentación saludable de manera integrada.
<p>How did athletes train and avoid injuries during the quarantine period caused by the COVID 19</p>	<p>Investigar los ejercicios de entrenamiento y los programas de prevención de lesiones y el tiempo medio de entrenamiento durante el período de</p>	<p>Un total de 606 completaron la encuesta, con una tasa de respuesta del 80% de 132 países. La mayoría de los encuestados eran hombres (n = 353,</p>	<p>Se desarrolló una encuesta basada en la web autoadministrada.</p> <p>La encuesta tuvo como objetivo obtener información sobre ejercicios y protocolos de prevención de lesiones implementados por los atletas durante el período de cuarentena de COVID-19.</p>	<p>El 61% de la muestra total informó que había estado entrenando durante el período de cuarentena. Consistían en atletas de nivel aficionado (n = 180, 29,7%) y semiprofesionales (n = 159, 26,2%). Las sentadillas, las flexiones, las sentadillas con una sola pierna y las estocadas laterales fueron los cinco ejercicios principales implementados con un tiempo de entrenamiento promedio de 30 a 60 minutos. La mayoría de los protocolos de prevención de lesiones (18,8 %) se</p>	<p>La mayoría de los atletas continuaron su entrenamiento y ejercicio durante el período de cuarentena de COVID para mantener su nivel de condición física y reducir los niveles de lesiones una vez que reanudaron su</p>

<p>pandemic? (Saleh, al attar, husain, 2021).</p>	<p>cuarentena de COVID-19.</p>	<p>58,3%), y edad entre 30 a 39 años (n = 175, 28,9%).</p>		<p>informaron como programas no especificados, seguidos por el Programa de prevención de lesiones de rodilla (KIPP) (12,5 %) y el Programa de prevención de lesiones SPRINT (10,6 %).</p>	<p>entrenamiento regular.</p>
<p>Effect of 6 weeks of online vinyasa training on explosive leg strength of school children during COVID-19 (Singh, Acharya, Buthia, 2021).</p>	<p>El propósito de este estudio fue determinar los efectos de 6 semanas de entrenamiento de vinyasa en línea sobre la fuerza explosiva de las piernas de niños en edad escolar durante el COVID-19, utilizando el elemento de la prueba de condición física juvenil AARPHAD, el salto de longitud de pie (SBJ).</p>	<p>El estudio incluyó a 30 estudiantes (de 12 a 14 años) de escuelas públicas en el norte de Delhi que nunca habían recibido capacitación estructurada</p>	<p>Los estudiantes fueron subdivididos y asignados a un grupo experimental (vinyasa) o de control al azar. La variable de condición física relacionada con la salud elegida para el estudio fue la fuerza explosiva de las piernas. La sesión de entrenamiento de vinyasa en línea se le dio al grupo experimental durante seis semanas como piezas de entrenamiento de 30 minutos durante cinco días a la semana, mientras que el grupo de control continuó solo con su rutina anterior de estilo de vida activo. Además, para evaluar los hallazgos, se recopilaron datos dos veces durante la prueba previa y posterior, antes y después del entrenamiento.</p>	<p>Se descubrió que el entrenamiento de vinyasa en línea de seis semanas mostró impactos estadísticamente significativos en las pruebas posteriores para el desempeño de la fuerza explosiva de las piernas en comparación con los resultados de la prueba previa (P0.05). Además, en comparación con los resultados posteriores a la prueba del grupo de control, los rendimientos de fuerza explosiva de las piernas del grupo experimental en la prueba posterior fueron estadísticamente significativos en términos de mayor mejora (P0.05). ANCOVA descubrió la diferencia significativa entre los grupos experimental y de control. ANCOVA reveló una diferencia significativa en el grupo experimental después de seis semanas en comparación con su línea de base.</p>	<p>El estudio mostró que los programas de entrenamiento de vinyasa en línea pueden ser efectivos para mejorar el estado físico en relación con la fuerza explosiva y siendo muy útil utilizarlo mediante el cierre o confinamiento ocasionado por la pandemia COVID 19.</p>

4. DISCUSIÓN.

En este estudio de revisión sistemática se va a analizar como el confinamiento provocado por la pandemia mundial COVID 19, afectó a la actividad física durante el periodo de dicho confinamiento, y como distintos métodos o sistemas de entrenamiento durante el confinamiento permiten mejorar o mantener ciertas adaptaciones como la fuerza explosiva, el IMC, la flexibilidad, etc.

Para ello, se ha realizado una búsqueda en dos páginas web de datos como son pubmed y sport discuss. Tras el procedimiento de revisión, 7 artículos han sido válidos para la revisión sistemática por cumplir con todos los criterios de inclusión y exclusión.

De entre todos los resultados obtenidos en estos 7 artículos, en primer lugar, uno de los hallazgos principales es la reducción de actividad física durante este periodo de cierre por la pandemia COVID 19, donde se refleja que durante el confinamiento la actividad física (AF) evaluada en METs/semana según el cuestionario IPAQ, disminuyó significativamente en un 33,6 % en comparación con la actividad física realizada antes del confinamiento (Alarcón y Hall-López, 2021), así como también se muestra en otro estudio que el 30 % de los atletas profesionales no entrenaban durante el periodo de aislamiento, y que del total de la muestra, el 61% informó que había estado entrenando durante el periodo de aislamiento con un tiempo promedio de 30 a 60 minutos por día, lo que se considera menos que la duración promedio del entrenamiento habitual (Saleh, al attar, husain, 2021). Por otro lado, también se observó como los bajos niveles de actividad física se asociaron con la obesidad (OR 3,2 IC95% 1,66 – 6,18, $p = ,001$), ser mujer (OR 1,61, IC95% 1,14 – 2,28, $p = ,006$) y estar casado (OR 1,72, IC95 % 1.14 – 2.61, $p = .009$), (Intelagenlo et al, 2021).

Además, también se ha visto que hay una diferencia en este nivel de actividad física según el nivel sociodemográfico, económico, género o edad de los sujetos. En estas poblaciones, estos patrones de conducta de actividad física más sedentarios se ven todavía más aumentados o disminuidos (Silva, et al, 2021). Estos factores repercuten en ese aumento o disminución de actividad física o conductas sedentarias y se sabe que, durante el confinamiento social, el 46% de los participantes (49,9% hombres y 42,6% mujeres) fueron clasificados como HEPA (Actividad Física para Mejorar la Salud). A medida que aumentaba la edad, el número de participantes clasificados como HEPA disminuyó significativamente, y, por otro lado, los participantes con niveles de educación más altos y buena situación financiera percibida fueron clasificados con mayor frecuencia como HEPA. En cuanto al tiempo que pasan sentados, el 37,1% de los participantes reportaron pasar al menos 420 min por día (7 h) en este comportamiento, donde los hombres, los participantes más jóvenes, aquellos con mayor nivel educativo y con una percepción favorable de la situación económica familiar reportaron pasar significativamente más tiempo sentados.

Esto nos muestra como las mujeres tiene una menor cantidad de actividad física realizada durante este periodo, que los más desfavorecidos a nivel económico o educativo tiene menos oportunidades de practicar AF y obtienen patrones de conducta más sedentarios, y estos son factores que se deberían tener en cuenta para futuros cierres o confinamiento.

Toda esta disminución de actividad física se ve reflejada en la salud de los sujetos, que ya no solo les afecta a la actividad física y a la alimentación, sino que también se pueden producir alteraciones psicológicas como ansiedad, miedo, depresión, síntomas de estrés postraumático, trastornos del sueño o aumento del IMC (índice de masa corporal).

Se ha visto que entre el 42% y el 52% de la población universitaria argentina tiene trastornos del sueño o falta de sueño, mientras que, en China, alrededor del 18% refiere esta misma condición, y esta circunstancia en parte debida a las restricciones sociales y las modificaciones y cambios en las rutinas de trabajo y actividades diarias, podrían afectar el ciclo normal del sueño, (Intelagenlo et al, 2021).

No obstante, aunque se ha visto que de forma general el nivel de actividad física ha disminuido durante este periodo, el estudio mostró que el 41% de 71 atletas de Estados Unidos, todavía entrenaban 5-6 días, lo que supone que más de la mitad no seguía esta frecuencia de entrenamiento habitual antes del COVID 19, por lo que se ve reflejado una clara disminución de la actividad física durante el confinamiento en comparación con antes del mismo periodo (Jagin et al, 2021).

Directamente relacionado con todo lo anterior, otro dato relevante que muestra esta disminución de la actividad física durante el confinamiento producido por la pandemia COVID 19, es que el número de días/semana de actividad física disminuyó un 24 %, y el número de minutos/día de actividad física disminuyó un 33,5 % durante el confinamiento domiciliario (Ammar et al., 2020).

En definitiva, que, aunque si es verdad que los atletas intentaron mantener los niveles de actividad física pre-covid, se produjo una disminución de dicha actividad durante este periodo de confinamiento debido a espacio, materiales, poder adquisitivo, etc.

Sin embargo, a pesar de haber disminuido el nivel de actividad física durante el confinamiento en MET/semana de 6473 a 4297, estos valores de confinamiento por COVID-19 son incluso superiores si se comparan con los universitarios no deportistas. Es por ello que, durante este periodo, los deportistas han seguido distintos programas de entrenamiento o de prevención de lesiones, donde la mayoría de estos últimos eran no especificados (19%), seguido de los programas de prevención de lesiones de rodilla (13%) y por último los programas de prevención de lesiones de sprint (11%). Y es que estos programas se hacen sumamente necesarios, ya que la evidencia ha demostrado que el cese del entrenamiento conduce a alteraciones morfológicas y funcionales musculares en los atletas que conducen a una disminución de su condición física y rendimiento. Además de los problemas de salud física, los altos niveles de ansiedad por el COVID-19 pueden dañar la salud mental y la preparación de los atletas, lo que les pone en riesgo de desarrollar lesiones sin contacto una vez que reanudan el ejercicio regular en un nivel anterior a COVID-19, es por ello por lo que se destaca la importancia de este tipo de programas, (Saleh, al attar, husain, 2021).

En cuanto a los ejercicios más practicados durante estos programas preventivos, los resultados mostraron que los ejercicios más realizados con frecuencias que oscilaban entre el 76 % y el 100 % en los grupos de participantes incluían sentadillas, push up, sentadilla con una sola pierna y estocadas laterales, que fueron los cinco ejercicios principales implementados con un tiempo de entrenamiento promedio de 30 a 60 minutos. Los ejercicios más practicados también incluyeron el isquiotibial nórdico, la estocada de rodillas, la aducción de Copenhague, el levantamiento de la pelvis y sentadilla, mientras que los ejercicios como Dspin, aducción de lado, movilidad pélvica, sentadilla con rotación y salto con contacto con el hombro, estocada con salto y estiramiento de isquiotibiales, y otros ejercicios se informaron en segundo lugar con frecuencias entre 51 y 75% (Saleh, al attar, husain, 2021).

Los datos también mostraron que la movilidad del tobillo, los empujes de cadera y el salto con una sola pierna fueron realizados por 26 a 50% de los participantes. Sin embargo, la mayoría de los ejercicios, como estocadas caminando con una elevación alta de rodilla, estiramiento de cadera arrodillado, paso de pato, ponerse de pie, fueron realizados por menos del 25% de los participantes (Saleh, al attar, husain, 2021).

En cuanto a los programas de entrenamiento orientados al trabajo de fuerza, probablemente se vieron disminuidos debido a la falta de material específico (máquinas y pesos propios de sala de musculación) ya que aquellos que no tenían máquinas en casa tuvieron que buscar adaptaciones como el propio peso corporal, botellas de agua, etc. Según el estudio de (Jagin et al, 2021), el material disponible en casa se distribuía de la siguiente manera: bandas de

resistencia (61,9%), pesas rusas (21%), mancuernas (58,1%), barras y discos (30,5%), máquinas estacionarias (21,9%) y otros (15,2%).

Como se recoge en los datos del estudio citado anteriormente, no todo el mundo tiene acceso a distintos materiales, lo que dificulta o hace más costoso la ejecución de este tipo de entrenamiento. Sin embargo, se realizaron programas de entrenamiento donde se utilizaban como carga además del propio cuerpo, botellas de agua, ya que era uno de los pocos recursos que se podían utilizar durante la cuarentena que fueran fácilmente accesibles y que tuvieran un peso relevante.

De hecho, a pesar de estas limitaciones, se ha comprobado en el artículo de Luna et al. (2021), que con un entrenamiento durante el confinamiento en el que, después de un calentamiento básico, se realizaron 5-6 ejercicios, de 3-4 series, con 10-12 repeticiones (según grupos de edad, u-14, u-16 y u-18), en el que se llevaron a cabo ejercicios como sentadilla, peso muerto, step up, press de hombros a una mano y elevaciones de cadera, y en el que se utilizó como carga externa botellas de agua, se puede mejorar la fuerza explosiva. Variables como el Peso (U-14: 65.38 ± 13.29 kg vs 69.35 ± 13.78 kg; Sub-16: $76,71 \pm 12,70$ kg frente a $78,29 \pm 11,27$ kg; Sub-18: 79.38 ± 5.86 kg vs 82.30 ± 6.41 kg) y el IMC (se produce un aumento significativo solo en los grupos U 14: 20.44 ± 2.07 kg/m² vs 21.14 ± 2.34 kg/m² y U 18: 21.38 ± 1.45 kg/m² vs 22.19 ± 1.82 kg/m²) también obtuvieron cambios significativos durante este periodo. Las variables de rendimiento mostraron mejoras en: potencia, altura de vuelo, y potencia de la pierna izquierda.

Además, también se vio que la mejora fue mayor en los más jóvenes. Esto puede ser debido a la mayor tasa corporal y dificultad para mover su cuerpo en los sujetos de edades superiores. Sin embargo, no han sido capaz de mejorar, o ni si quiera mantener, los niveles de agilidad (Spiteri et al., 2014), ya que esta puede verse reducida al tratarse de un proceso perceptivo-cognitivo, un proceso que puede estar ligado a la capacidad del atleta para extraer e identificar señales y decidir la dirección apropiada del movimiento. Por lo tanto, el hecho de no poder realizar desplazamientos similares a los que suceden en el contexto real de juego es determinante en el rendimiento de la agilidad, y un programa de entrenamiento de este tipo no ha podido ser llevado a cabo en estas circunstancias por la falta de espacio.

Por otro lado, también se descubrió que el entrenamiento de vinyasa en línea de seis semanas mostró impactos estadísticamente significativos en las pruebas posteriores para el desempeño de la fuerza explosiva de las piernas, en comparación con los resultados de la prueba previa (Sinhg, Acharya, Buthia, 2021). Además, en comparación con los resultados posteriores a la prueba del grupo de control, los rendimientos de fuerza explosiva de las piernas del grupo experimental en la prueba posterior fueron estadísticamente significativos en términos de mayor mejora. Los valores del límite inferior fueron de 154,117 para el grupo control y de 157,847 para el grupo experimental, mientras que los valores del límite superior fueron de 156,26 para el grupo control, mientras que para el grupo experimental fueron de 159,856.

En definitiva, aunque el confinamiento haya mermado muchas posibilidades de practicar actividad física o disminuido dicha actividad, la gran parte de la población ha intentado mantener dichos hábitos dentro de la medida que sus posibilidades le permitían, en especial los deportistas, quiénes tenían incluso mayores niveles de actividad física diaria que la población sedentaria pre-covid, aunque esta disminución también ha supuesto ciertos problemas para la salud, como problemas del sueño, alimentarios, ansiedad, aumento del IMC, etc.

Además, se ha comprobado como desde casa se pueden plantear programas de entrenamiento y de prevención de lesiones, que a la hora de volver a la vida normal ayudarán a realizar ciertas actividades, entrenamientos o a no producir índices de lesión elevados tras un largo periodo de inactividad. También se ha comprobado como un programa de entrenamiento de 6 semanas vinyasa, o un programa de entrenamiento de fuerza con materiales como botellas

de agua y el propio peso corporal, puede mantener (o incluso mejorar) las adaptaciones propias de la fuerza explosiva -aunque no así las de la agilidad, ya que esta es propia del propio deporte y hacen falta estímulos más específicos-.

Por último, se ha relacionado como las personas con menores posibilidades económicas o educativas tienen más patrones de conducta sedentarios que la población que sí tiene estos recursos, y que, a medida que aumenta la edad, estos patrones también se vuelven más sedentarios, por lo que esto es un aspecto a tener en cuenta por parte de las autoridades reguladoras de dicha actividad, ya que esta debe considerarse actividad esencial y todo el mundo debería tener unas opciones igualitarias para poder realizarla.



5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

Se ha comprobado como la actividad física es fundamental para prevenir o mejorar los signos o síntomas de ciertas enfermedades crónicas, y que el confinamiento social producido por la pandemia COVID 19, repercutió en la cantidad de actividad física realizada por la población y esto influyó en muchos parámetros de la salud que pueden desencadenar ciertas patologías o enfermedades crónicas, por lo que se llega a la conclusión de que la población no puede estar inactiva físicamente ya que, como hemos comentado anteriormente, se ha demostrado que la inactividad física produce aumentos de factores de riesgo o incluso aparición de enfermedades crónicas, por lo que si cualquier persona o conjunto de población se viera en una situación similar, ya sea por una pandemia, por motivos personales o cualquier otro motivo, debería tener ciertas alternativas con las que poder practicar de la manera más normal posible actividad física o cualquier sistema de entrenamiento en casa.

Se propone un sistema de entrenamiento en casa orientado a la mejora de fuerza-resistencia y también al aumento de masa muscular, teniendo en cuenta que esta cualidad física tiene múltiples beneficios para la salud (Domínguez, et al, 2016) y la prevención de enfermedades crónicas entre los que destacan: Aumentar los niveles de masa muscular; disminuir los niveles de masa grasa, así como de ácidos grasos en sangre y la glucemia, incrementando la sensibilidad a la insulina y disminuyendo los niveles de citoquinas inflamatorias; mejora del gasto cardiaco y la funcionalidad endotelial, regulando la tensión arterial e incrementando el consumo de oxígeno; mejora de la funcionalidad y la calidad de vida de pacientes con esclerosis múltiple, Parkinson, personas con diabetes, etc.

A la hora de plantear la siguiente propuesta de intervención además de los beneficios para la salud del entrenamiento de fuerza, también se tiene en cuenta como a través de otros estudios se ha podido comprobar como el entrenamiento de fuerza en casa con autocargas, botellas de agua, etc., es capaz de mejorar la fuerza explosiva en tren inferior de los sujetos (Luna et al, 2021), por lo que incita a pensar que la propuesta orientada a la mejora de fuerza-resistencia o aumento de masa muscular en casa con materiales como botellas de agua puede ser factible.

La propuesta de intervención consta de las siguientes pautas (anexo 1):

- **Ejercicios:** Flexiones – sentadillas – Remo – plancha.
- **Series:** 4 series de cada ejercicio.
- **Repeticiones:** Realizar el número de repeticiones máximo dejando una repetición o dos en reserva (RIR-1, RIR-2)
- **Tiempo de descanso entre series:** 2:30 segundos.
- **Frecuencia de entrenamiento:** 3 días a la semana (lunes, miércoles y viernes).
- **Intensidad (Carga) y velocidad de ejecución:** La carga será la del propio cuerpo para las flexiones, y mochila + botellas de agua de litro y medio para remo y sentadillas. Velocidad: La más alta posible en la fase concéntrica del movimiento y velocidad sostenida en la fase excéntrica.
- **Tipo de población:** Sujetos sanos no entrenados
- **Objetivo de la propuesta de intervención:** Comprobar si los sujetos son capaces de aumentar el número de repeticiones máximas con cargas como botellas de agua o autocargas, es decir, si han aumentado su RM, y por lo tanto han obtenido ganancias de fuerza y, a través de bioimpedancia (anexo 2), comprobar si han aumentado su masa muscular.

6. BIBLIOGRAFÍA.

- Al Attar, W. S. A., & Husain, M. A. (2021). How did athletes train and avoid injuries during the COVID-19 quarantine period?
- Almonacid, C., Blanco-Aparicio, M., Domínguez-Ortega, J., Giner, J., Molina, J., Plaza, V., & en representación del grupo de trabajo COMETA (2021). Teleconsulta en el seguimiento del paciente con asma. Lecciones tras la COVID-19 [Teleconsultation in the follow-up of the asthma patient. Lessons after COVID-19]. *Archivos de bronconeumología*, 57, 13–14. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.10.005>
- Bompa, T. (1995). Periodización de la fuerza, la nueva onda en el entrenamiento de la fuerza. *Argentina: Ediciones Biosystem Servicio educativo*.
- Celis-Morales, C., Salas-Bravo, C., Yáñez, A., & Castillo, M. (2020). Inactividad física y sedentarismo. La otra cara de los efectos secundarios de la Pandemia de COVID-19. *Revista médica de Chile*, 148(6), 885–886. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000600885>
- Chiner-Vives, E., Cordovilla-Pérez, R., de la Rosa-Carrillo, D., García-Clemente, M., Izquierdo-Alonso, J. L., Otero-Candelera, R., Pérez-de Llano, L., Sellares-Torres, J., & de Granda-Orive, J. I. (2022). Impacto a corto y largo plazo de la infección por COVID-19 en enfermedades respiratorias previas. *Archivos de bronconeumología*, 58 Suppl 1, 39–50. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2022.03.011>
- Dinas, P.C., Koutedakis, Y., & Flouris, A. D. (2011). Efectos del ejercicio y la actividad física sobre la depresión. *Revista irlandesa de ciencias médicas*, 180(2), 319–325. <https://doi.org/10.1007/s11845-010-0633-9>
- Domínguez, R., Garnacho-Castaño, M. V., & Maté-Muñoz, J. L. (2016). Efectos del entrenamiento contra resistencias o resistance training en diversas patologías. *Nutricion hospitalaria*, 33(3), 284. <https://doi.org/10.20960/nh.284>
- Hansen, S., Kvorning, T., Kjaer, M., & Sjøgaard, G. (2001). El efecto del entrenamiento de fuerza a corto plazo en el músculo esquelético humano: la importancia de los niveles hormonales fisiológicamente elevados. *Revista escandinava de medicina y ciencia en deportes*, 11(6), 347-354.
- Intelangelo, L., Gutiérrez, N. M., Bevacqua, N., Mendoza, C., Guzmán, I. P. G., & Mayorga, D. J. (2022). Effect of confinement by covid-19 on the lifestyle of the university population of Argentina: Evaluation of physical activity, food and sleep. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (43), 274-282.
- Izquierdo, M., Ibañez, J., González-Badillo, J. J., Häkkinen, K., Ratmess, N. A., Kraemer, W. J., ... & Gorostiaga, E.M. (2006). Efectos diferenciales del entrenamiento de fuerza que conduce al fracaso versus no al fracaso en las respuestas hormonales, la fuerza y las ganancias de potencia muscular. *Revista de fisiología aplicada*.
- Jagim AR, Luedke J, Fitzpatrick A, Winkelman G, Erickson JL, Askow AT, Camic CL. The Impact of COVID-19-Related Shutdown Measures on the Training Habits and Perceptions of Athletes in the United States: A Brief Research Report. *Front Sports Act Living*. 2020 Dec 23;2:623068. doi: 10.3389/fspor.2020.623068. PMID: 33426521; PMCID: PMC7785865.
- LeSuer, D. A., McCormick, J. H., Mayhew, J. L., Wasserstein, R. L., & Arnold, M. D. (1997). La precisión de las ecuaciones de predicción para estimar el rendimiento de 1-RM en el press

de banca, sentadilla y peso muerto. *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*, 11, 211-213.

- López-Tiro, J. J., Contreras-Contreras, E. A., Cruz-Arellanes, N. N., Camargo-Pirró, M. A., Cabrera-Buendía, E. O., Ramírez-Pérez, G. I., & Vega-Acevedo, G. (2022). Asma y COVID-19. *Revista alergia México (Tecamachalco, Puebla, México: 1993)*, 69 Supl 1, s15–s23. <https://doi.org/10.29262/ram.v69iSupl1.1009>
- Luna, B., Chiner, P. M., Puchades, V. P., Marzal, A. C., Aliaga, A. R., & Lafarga, C. B. (2021). Cambios en fuerza explosiva y agilidad tras un entrenamiento online en jóvenes jugadores de baloncesto confinados por COVID-19. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (41), 256-264.
- Meza, E. I. A., & López, J. A. H. (2021). Physical activity in university student athletes, prior and in confinement due to pandemic associated with COVID-19. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 572-575.
- Norte Navarro, A. I., Sansano Perea, M., Martínez Sanz, J. M., Sospedra López, I., Hurtado Sánchez, J. A., & Ortiz Moncada, R. (2016). Estudio de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en trabajadores universitarios españoles. *Nutricion hospitalaria*, 33(3), 273. <https://doi.org/10.20960/nh.273>
- Sandoval Jaramillo, V., Pedroza Amezquita, A., Alpala Díaz, D. A., Esneider Patiño Palma, B., & Calero Saa, P. A. (2021). Riesgo cardiovascular y factores asociados en docentes de una institución universitaria. *Rehabilitación*, 55(2), 111–117. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.09.001>
- Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2017). Relación dosis-respuesta entre el volumen semanal de entrenamiento de resistencia y los aumentos en la masa muscular: una revisión sistemática y un metanálisis. *Revista de ciencias del deporte*, 35(11), 1073-1082.
- Silva MN, Gregório MJ, Santos R, Marques A, Rodrigues B, Godinho C, Silva CS, Mendes R, Graça P, Arriaga M, Freitas G. Towards an In-Depth Understanding of Physical Activity and Eating Behaviours during COVID-19 Social Confinement: A Combined Approach from a Portuguese National Survey. *Nutrients*. 2021 Aug 2;13(8):2685. doi: 10.3390/nu13082685. PMID: 34444845; PMCID: PMC8399723.
- SINGH, V., ACHARYA, J., & BHUTIA, T. N. (2021). Efecto de 6 semanas de entrenamiento en línea de vinyasa sobre la fuerza explosiva de las piernas de los niños en edad escolar durante COVID-19: un estudio piloto. *Revista de Educación Física y Deporte*, 2276-2282.

7. ANEXOS.

Anexo 1. Justificación de las pautas o variables de la propuesta de intervención.

Estas son las pautas o variables que se van a tener en cuenta para llevar a cabo la propuesta de intervención:

- **Ejercicios:** Flexiones – sentadillas – Remo – plancha.
- **Series:** 4 series de cada ejercicio.
- **Repeticiones:** Realizar el número de repeticiones máximo dejando una repetición o dos en reserva (RIR-1, RIR-2)
- **Tiempo de descanso entre series:** 2:30 segundos.
- **Frecuencia de entrenamiento:** 3 días a la semana (lunes, miércoles y viernes).
- **Intensidad (Carga) y velocidad de ejecución:** La carga será la del propio cuerpo para las flexiones, y mochila + botellas de agua de litro y medio para remo y sentadillas. Velocidad: La más alta posible en la fase concéntrica del movimiento y velocidad sostenida en la fase excéntrica.
- **Tipo de población:** Sujetos sanos no entrenados
- **Objetivo de la propuesta de intervención:** Comprobar si los sujetos son capaces de aumentar el número de repeticiones máxima con cargas como botellas de agua o autocargas, es decir, si han aumentado su RM, y por lo tanto han obtenido ganancias de fuerza y través de bioimpedancia comprobar si han aumentado su masa muscular.

Para comprobar si el objetivo se cumple se realizará un protocolo de cálculo de número de repeticiones máximas en cada uno de los 4 ejercicios seleccionados con un peso determinado o, en el caso de las flexiones, con autocarga, y comprobar al final de la propuesta de intervención si este número de repeticiones ha aumentado, por lo que también lo haría el RM, uno de los objetivos de la propuesta de intervención.

A continuación, se va a justificar cada una de estas variables:

- **Ejercicios:** Se han escogido estos 4 ejercicios con el objetivo de trabajar prácticamente toda la musculatura del cuerpo de manera global y que no se produzcan descompensaciones musculares, ya que, al ser un trabajo en casa con la ausencia de máquinas aisladas, nos centramos en ejercicios multiarticulares que engloben la mayor parte de la musculatura total del cuerpo. Al ser ejercicios multiarticulares, se activa en gran parte la zona del Core para mantener la posición, por ello se mete un ejercicio más aislado de Core como la plancha a nivel más compensatorio. Estos ejercicios, además de por la musculatura implicada, también son escogidos por que son fáciles de ejecutar a nivel de material, no tendría ningún sentido escoger ejercicios como dominadas porque probablemente todos los sujetos con los que se intervenga en esta propuesta no tendrían barra de dominadas, pero probablemente todos tengan una mochila y acceso a botellas de agua de litro y medio.

Otro motivo sobre la elección de ejercicios es el de combinar ejercicios de tren superior e inferior para producir mayores respuestas hormonales, lo que favorece el aumento de masa muscular (Hansen, 2001).

Musculatura implicada:

Flexiones: Pectoral mayor, deltoides anterior, tríceps y Core.

Remo: Musculatura de la espalda, principalmente el dorsal ancho, bíceps y Core.

Sentadillas: Cuádriceps, glúteo mayor, isquiosurales y Core.

Plancha: Toda la musculatura del cuerpo trabaja en isométrico, pero principalmente la zona abdominal.

- **Series:** 4 series de cada ejercicio.

Según el siguiente estudio (Schoenfeld et al., 2017), el volumen mínimo de trabajo en cuanto a series se refiere es de 10 series semanales, por lo que al entrenar 3 días a la semana realizando 4 series por grupo muscular en cada día, tenemos un volumen semanal por grupo muscular de 12 series, por lo que se estaría cumpliendo este volumen mínimo de series. Además, hay que tener en cuenta que la muestra de esta propuesta son sujetos no entrenados por lo que no es lógico meterle muchas más series semanales porque no será necesario, ya que no estaríamos cumpliendo el principio de sobrecarga progresiva y estaríamos siendo poco eficientes.

- **Repeticiones:** RIR 1-2.

Al trabajar con autocargas como las flexiones, realizaremos series con un RIR 2, es decir, que nos queden dos repeticiones en reserva antes de fallar, porque en estas últimas repeticiones es donde se consiguen esas ganancias de fuerza y masa muscular (Izquierdo, et al., 2006), pero no pensamos en llegar al fallo por el exceso de fatiga que conlleva y el alto riesgo de lesión cuando hay estudios que confirman que llegar o no al fallo y dejar una o dos repeticiones en reserva producen las mismas ganancias, por lo que no tiene sentido en este tipo de población con poca experiencia (Izquierdo, et al., 2006).

Los ejercicios donde utilizamos mochila y agua, utilizaremos las botellas necesarias para realizar entre 12-15 repeticiones, dejando un RIR 2. Desde este número de repeticiones con el peso seleccionado, se tendrá que intentar aumentar dicho número al cabo de la intervención, lo que nos informaría que estaríamos aumentando el RM de los sujetos (uno de los objetivos de la propuesta de intervención).

El método de hipertrofia se trabaja entre 6 -12 repeticiones, siendo 6 un porcentaje más alto del RM (85%), un trabajo más neural, y 12 un porcentaje más bajo de ese RM (67%), un trabajo más de resistencia, más metabólico (Lesuer, et al., 1997).

Al ser sujetos no entrenados, nos vamos más a ese rango más alto de repeticiones y bajo RM, para favorecer la hipertrofia por ese lado ligado al volumen, y evitar exceso de fatiga del sistema nervioso al ser población no entrenada y tener un menor riesgo de lesión.

- **Tiempo de descanso entre series:** 2:30 segundos.

Realizamos descansos de dos minutos y medio, descansos que se denominan incompletos, porque en este tiempo el sistema no está del todo recuperado y se acumulan una gran cantidad de productos de desecho que ponen al sistema en peor predisposición para generar fuerza, y este es uno de los objetivos del entrenamiento, acumular sustancias de desechos que desencadenen una serie de procesos dirigidos por el hipotálamo como la liberación de ciertas hormonas (como la testosterona o la hormona de crecimiento), que favorecen los fenómenos de hipertrofia muscular o aumento de masa muscular (Hansen, 2001). Los descansos completos se denominan cuando son superiores a los 3 minutos, es por ello por lo que realizamos descansos un poco por debajo de este tiempo. Por otro lado, tampoco buscamos descansos mucho menores porque al ser sujetos no entrenados, se produciría mucha fatiga en ellos, y mayor riesgo de lesión al ejecutar los ejercicios muy fatigados, lo que conllevaría la pérdida de tiempo.

➤ **Frecuencia de entrenamiento:** 3 veces semana (lunes, miércoles y viernes).

Realizamos una frecuencia 3, dejando un día entre medias de descanso, ya que según el siguiente estudio el músculo se recupera entre las 48h-72h post ejercicio (Bompa, 1995). Con esta distribución lo que se busca es garantizar estas 48h de recuperación para llegar a la siguiente sesión de la manera óptima posible.

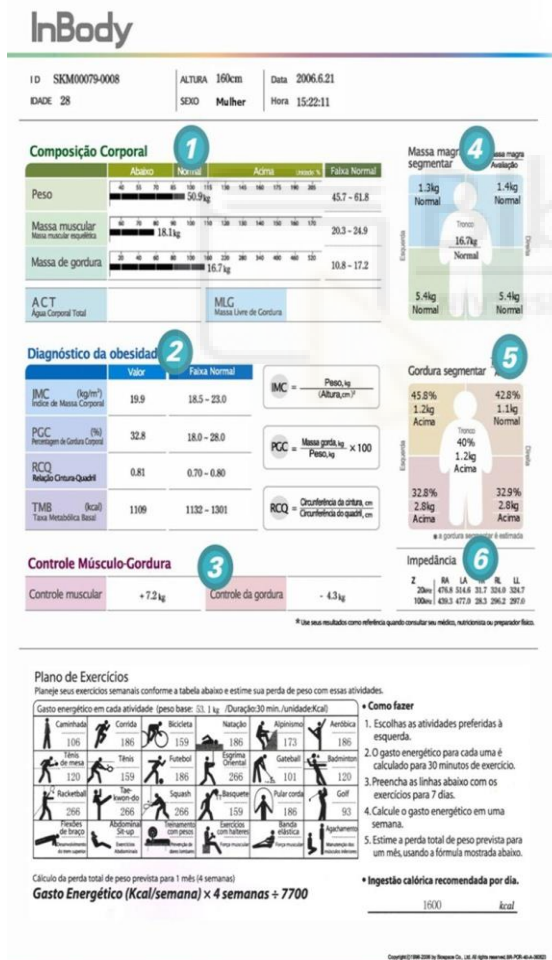
➤ **Intensidad (Carga) y velocidad de ejecución:**

La del propio cuerpo buscando ese RIR 2 en el ejercicio de flexiones.

Mochila con agua: La carga dependerá de cada sujeto y sus niveles de fuerza, donde sujetos con mayor fuerza, necesitarán más peso (botellas de agua) para alcanzar esas 12-15 repeticiones y al contrario con los sujetos que tengan menores niveles de fuerza.

Anexo 2. Ejemplo de un análisis de bioimpedancia.

A continuación, se adjunta una imagen de los resultados realizados a un sujeto mediante un análisis de bioimpedancia, donde las variables que más nos interesan principalmente son la masa grasa y la masa magra, sobre todo esta, para comprobar si nuestros sujetos a través de la propuesta de intervención han sido capaces de aumentar la masa muscular.



- 1 **Análise da Composição Corporal**
O InBody230 analisa todo o corpo e quantifica seus diferentes componentes. Comparando seus valores com as faixas normais fornecidas, avalia-se a composição corporal atual.
- 2 **Diagnóstico da Obesidade**
IMC é usado para investigar uma possível obesidade e o percentual de gordura corporal é usado para identificar a obesidade. A Relação Cintura-Quadril dá uma ideia de onde a maior parte da gordura está depositada, ajudando a determinar a obesidade abdominal. Com o índice de Metabolismo Basal, uma dieta adequada pode ser planejada.
- 3 **Controle Músculo-Gordura**
Recomendações apropriadas da quantidade de músculo e gordura para uma composição corporal ideal.
- 4 **Massa Magra Segmentar**
A avaliação segmentada da massa magra mostra a distribuição muscular e o equilíbrio de seu desenvolvimento.
- 5 **Gordura Segmentada**
A quantidade de gordura em cada segmento é cuidadosamente estimada para o controle apropriado da gordura localizada.
- 6 **Impedância**
InBody230 mede diretamente a impedância de cada segmento corporal a 20 KHz e 100 KHz, levando a resultados altamente precisos da composição corporal.

