

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO Y CALIDAD DE VIDA**

**Guía Didáctica de Preparación Física para la Prevención de Lesiones de Hombro y Rodilla
en Judo**

Producción didáctica sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos Finales de Graduación para optar por el grado y título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con Énfasis en Rendimiento Deportivo

Andrés de Jongh Montero

Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia, Costa Rica 2023.

Miembros del Tribunal Examinador



Ph.D. Felipe Araya Ramírez
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud



Ph.D. Jorge Salas Cabrera
Subdirector de la Unidad Académica



M.Sc. Harry González Barrantes
Tutor



M.Sc. Edgar Murillo Campos
Asesor



M.Sc. Cristian Azofeifa Mora
Asesor



Andrés de Jongh Montero
Sustentante

Producción didáctica sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos Finales de Graduación, para optar por el título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo. Cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica.

Agradecimientos y dedicatoria

Le agradezco a mis padrinos quiénes desde pequeño se preocuparon por mi educación encaminándome correctamente, así como exponiéndome a un entorno adecuado para la superación personal, de la misma forma, le agradezco a mis padres, en especial a mi madre “Raquel Montero” y por su supuesto a mi abuela “Mayra Porras”, ellas dos lo dieron todo por mí. Le agradezco a mis Sensei de jiu jitsu “Eduardo Marchena” y de judo “Kenia Rodríguez” por esculpir y forjar la determinación, disciplina y competitividad como pilares en mi personalidad. Le agradezco a la vida por la experiencia del mundo competitivo en judo y jiu jitsu, así como el haber sufrido las lesiones que me llevaron a 3 cirugías y a interesarme en el mundo de la prevención de lesiones para que ningún otro judoca tenga que detener el mejoramiento de sus cualidades físicas por estarse recuperando de una lesión.

ÍNDICE

Capítulo I.....	5
Introducción.....	5
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
Capítulo II.....	8
Marco teórico.....	8
Factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos de lesión.....	8
Sistema propioceptivo-visual-vestibular.....	8
Estabilidad articular.....	9
Estabilidad articular dinámica.....	9
Flexibilidad, elasticidad, movilidad articular.....	10
Rango de Movimiento.....	10
Equilibrio.....	10
Propiocepción.....	11
Balance muscular y desbalance muscular.....	11
Control Neuromuscular.....	11
Tensegridad.....	12
Fuerza.....	12
Coordinación.....	12
Contracciones isométricas.....	12
Contracciones isotónicas.....	13
Core.....	13
Músculos estabilizadores.....	13
Hombro: Estructuras, movimientos y función).....	13
Funciones y rangos de movimiento del hombro.....	14
Síndrome cruzado superior.....	15
Lesiones en el hombro más comunes en judo.....	15
<i>Lesión del supraespinoso</i>	16
<i>Luxación anterior de hombro</i>	16

Lesión de la articulación acromioclavicular (AC) y fracturas.	16
Rodilla, su estructura y función.	17
Rango de movimiento de la rodilla.....	17
Síndrome cruzado inferior.	18
Lesiones de rodilla.....	19
<i>Lesión del menisco.</i>	19
Lesión de ligamento cruzado anterior LCA.....	19
Lesión del ligamento colateral medial (LCM).....	20
Tendinopatía rotuliana	20
Capítulo III.....	22
Metodología.....	22
Población meta.....	22
Equipos y materiales necesarios	22
Proceso de validación	22
Procedimiento	26
Diseño del producto.....	27
Producto	28
Conclusiones y recomendaciones.....	29
Conclusiones.....	29
Recomendaciones	29
Referencias	31
Anexo 1.....	36
ANEXO 2 (PRODUCTO DIDÁCTICO)	43

Capítulo I

Introducción

En la actualidad el judo alcanza a ser una de las artes marciales más populares del mundo, comprendiendo la Federación Internacional de Judo más de 200 países afiliados en los cinco continentes, se estima que 20 millones de personas en el mundo lo practican, por este motivo considerando una tasa de participación tan alta en un deporte de combate con un riesgo de lesión relativamente alto es que la seguridad de los practicantes es de las principales prioridades (Pocecco et al., 2013). El riesgo asociado a sufrir una lesión en judo puede ser tan grande o incluso mayor que en deportes colectivos como fútbol, voleibol y baloncesto (Kujala et al., 1995). La incidencia de lesiones es de hasta el 29% en atletas élite de judo durante la competencia (Von Gerhardt et al., 2020).

El judo es un arte marcial japonés y un deporte olímpico de alta intensidad, sus practicantes requieren de alta velocidad, potencia y fuerza para efectuar movimientos defensivos y ofensivos tanto de pie como en el suelo, así como una capacidad cardiovascular suficiente para recuperarse entre un combate y otro cuya duración ronda los 5 minutos, se puede luchar entre 3 y 7 veces por torneo en un solo día (Franchini, 2021; Harris et al., 2019).

Kim et al. (2015) en su revisión sistemática indican que un judoka de alto rendimiento suele alcanzar un promedio de 4 lesiones por año y en varios estudios (Bromley et al., 2018; Jäggi et al., 2015; Malliaropoulos et al., 2014; Pocecco et al., 2013) clasifican las lesiones de rodillas, hombros y dedos como las más frecuentes, siendo las lesiones de los dedos, más específicamente artritis y artrosis interfalángicas distales y proximales, lesiones que difícilmente pueden prevenirse debido a la naturaleza del deporte cuya disputa principal es la pelea de los agarres.

En Carolina del Norte compararon los gastos económicos promedio resultantes de las lesiones obtenidas entre los deportes taekwondo, lucha y judo, estimando que el valor de los servicios médicos ronda los \$700 por una lesión, aunado a eso el tiempo de incapacidad en el que no se puede trabajar y la calidad de vida afectada, elevando los costos, dependiendo del país, a más de \$10 000, pudiendo verse variadas las cifras. Es así como es importante tener en cuenta estos números y entender que las lesiones deportivas generan grandes cargas financieras en el sistema de salud (Jäggi et al., 2015).

Como complemento es importante resaltar, que, al sufrirse una lesión, se fusiona el tiempo de inactividad del atleta en la práctica deportiva, razón preocupante ya que los adversarios continúan mejorando sus destrezas, provocando una desventaja deportivo-competitiva de rendimiento en el atleta lesionado.

Siguiendo la misma perspectiva, se debe tomar en cuenta que hay múltiples actividades, para un correcto desarrollo técnico de destrezas con el fin de prevenir lesiones en el judo, que con una correcta aplicación en la práctica pueden mejorar del rendimiento deportivo, así disminuir la incidencia de lesiones.

Los judokas deben constantemente realizar entrenamiento neuromuscular complementario al ser un deporte con un gran componente anaeróbico (Barbado et al., 2016; Harris et al., 2018; Henry, 2011). Además, está comprobado que el desarrollo de la fuerza, propiocepción, coordinación, flexibilidad y resistencia son fundamentales para prevenir y readaptar lesiones deportivas (Lauersen et al., 2014; Rojas-Valverde et al., 2019).

Por todo lo anterior, es importante considerar que una lesión en el judoka representa una amenaza y limitación para su desarrollo deportivo competitivo, siendo por tanto de gran importancia el conocimiento detallado de los aspectos: prevalencia, mecanismo y factores de riesgo productos de una lesión, lo que hace que cobre fundamental importancia la planificación científica y adecuada del entrenamiento y competición para prevenir y reducir la incidencia (Boffill et al., 2018; Von Gerhardt et al., 2020).

Finalmente, para los efectos de esta producción es importante resaltar la afirmación de Zetaruk et al. (2005) quienes consideran que el riesgo de sufrir una lesión en artes marciales se incrementa a partir de los 18 años.

Con base en todo el fundamento descrito en las líneas anteriores es que se considera de suma importancia proponer una guía didáctica de preparación física para la prevención de lesiones de hombro y rodilla en judo.

Objetivo general

Producir una guía didáctica de preparación física para la prevención de lesiones de hombro y rodilla en judokas.

Objetivos específicos

1. Realizar un estudio teórico bibliográfico que de sustento científico a los contenidos utilizados como base válida en la propuesta didáctica.
2. Diseñar un programa de entrenamiento funcional para la prevención de lesiones de hombro y rodilla en judo de tal forma que pueda realizarse tanto en el gimnasio como en el tatami.
3. Elaborar actividades que promuevan la mejora de la fuerza, estabilidad, propiocepción, flexibilidad, postura corporal y eficiencia neuromuscular en judokas.

Capítulo II

Marco teórico

Factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos de lesión.

Los factores de riesgo extrínsecos hacen referencia a aquellos factores externos al deportista como lo puede ser la superficie (tatami), equipamiento (judogi) o el clima. Sin embargo, la estrategia para prevenir lesiones no debe basarse en estas causas ya que su incidencia es mucho menor en comparación con los factores de riesgo intrínsecos. (Fort-Vanmeerhaeghe & Romer-Rodríguez, 2013; Rodríguez & Tous, 2010).

Los factores de riesgo intrínsecos son aquellos que hacen referencia a condiciones internas del atleta que al presentarse aumentan el riesgo de lesión, como lo pueden ser desbalances musculares, deficiencia en cualidades físicas como fuerza, propiocepción, equilibrio, coordinación y flexibilidad. (Fort-Vanmeerhaeghe & Romero-Rodríguez, 2013; Rodríguez & Tous, 2010).

Sistema propioceptivo-visual-vestibular.

Aigner et al. (2015) define la propiocepción como la capacidad de sentir la posición y el movimiento de la extremidad. Esta cualidad se basa en terminaciones nerviosas especializadas, mecanorreceptores, que se encuentran en las uniones miotendinosas y ligamentos siendo esenciales para el ajuste fino del movimiento muscular.

Para estimular este sistema es importante eliminar el componente visual, así como provocar inestabilidad y así estimular de forma óptima los receptores propioceptivos, favoreciendo la adquisición de patrones motores coordinados que aumenten la estabilidad. (Rodríguez & Tous, 2010).

Así mismo es que Fort-Vanmeerhaeghe & Romero-Rodríguez, (2013) comparte que el factor neuromuscular al ser un factor intrínseco es uno de los más modificables con el entrenamiento. Estos autores lo llaman el sistema sensoriomotor que se conforma por la unión de los procesos neurosensoriales y neuromusculares.

Estabilidad articular.

Fort-Vanmeerhaeghe & Romero-Rodríguez, (2013) definen la estabilidad articular como la integración, procesamiento central y respuesta motora de los receptores periféricos estando todos ellos implicados en el mantenimiento de la homeostasis articular durante los movimientos corporales.

Por parte de Solomonow & Krogsgaard (2001) expresan la estabilidad articular como el funcionamiento coordinado de huesos, articulaciones, cápsulas articulares, ligamentos, músculos, tendones, receptores sensoriales y vías neuronales espinales y corticales que actúan en conjunto para mantener el equilibrio articular.

Mientras que Sell & Lephart (2010) La estabilidad articular puede definirse como el estado en que una articulación permanece o regresa rápidamente a la alineación adecuada a través de una igualación de fuerzas. Requiriendo sinergia entre los huesos, las cápsulas articulares, ligamentos, músculos, tendones y receptores sensoriales.

La estabilidad pasiva involucra la superficie articular, cápsula articular, estructura del ligamento, fuerza y tensión, depende del posicionamiento de la articulación y la carga involucrada. (Juhani, J., 2007).

Estabilidad articular dinámica.

Es considerada por Sell & Lephart (2010) como aquella estabilidad que proporcionan los componentes dinámicos que incluyen el control neuromuscular activándose con las restricciones dinámicas que ocurren en preparación y en respuesta al movimiento como a la carga articular con el propósito de mantener y restaurar la estabilidad articular funcional. Una vez detectada una potencial perturbación, el sistema inicia una señal de error. En respuesta a esta señal el sistema sensoriomotor instituye comandos para contrarrestar los efectos anticipados de la perturbación. Los comandos instituidos por este sistema están formados en gran medida por la experiencia previa con perturbaciones similares. Por otro lado, Juhani, J. (2007) indica que la estabilidad activa involucra las fuerzas combinadas de los músculos movilizadores y los músculos estabilizadores del sistema músculo-tendinoso de una articulación.

Según Aigner et al. (2015) la estabilidad articular dinámica está constituida por los factores neuromusculares, coordinación de los músculos periarticulares, así como la propiocepción.

Flexibilidad, elasticidad, movilidad articular.

La flexibilidad es la capacidad de un músculo para alargarse, permitiendo que una articulación o más de una se muevan a través de un rango de movimiento (ROM) y una pérdida de flexibilidad muscular como una disminución en la capacidad del músculo para deformarse, lo que resulta en una disminución del ROM sobre una articulación. (Paul, 2014). La elasticidad resistencia variable es la que permite que las estructuras resistan la deformación cuando se aplica fuerza o presión, ellas permiten la consecutiva recuperación del tejido, con la cual retorna a su forma y tamaños iniciales. (Chaitow, L. & Walker, J., 2006).

Juhani, J. (2007) establece que la movilidad articular implica estructuras articulares, su entorno, tejidos conectivos y la actividad del sistema nervioso, así refiriéndose a la medida en que una determinada articulación puede moverse en diferentes direcciones y depende en gran medida del funcionamiento del sistema neuromuscular. Una disminución en la flexibilidad resulta en la restricción activa y pasiva de la articulación provocando un patrón de movimiento incorrecto aumentando el riesgo de lesión.

Rango de Movimiento.

El Rango de Movimiento se refiere a la distancia total que se puede mover una articulación en una dirección particular. Rango de movimiento significa la medida o el límite en el que una parte del cuerpo se puede mover alrededor de una articulación o un punto fijo; la totalidad del movimiento que una articulación es capaz de hacer. generalmente se evalúa durante una evaluación o tratamiento de fisioterapia.

Los valores normales dependen de la parte del cuerpo y de las variaciones individuales. Se apoya de la goniometría disciplina encarga de la medición del movimiento en función de los grados de desplazamiento, en este caso de las articulaciones. El propósito de los ejercicios ROM es prevenir el desarrollo de acortamiento muscular adaptativo, contracturas y acortamiento de la cápsula, ligamentos y tendones. Los ejercicios de ROM también proporcionan estimulación sensorial (Gerhardt, J. J., & Rondinelli, 2001).

Equilibrio.

En el ámbito deportivo entendemos el equilibrio como la capacidad coordinativa que permite mantener y controlar una posición del cuerpo (estática o dinámica) posible y requerida. Sin embargo, no

es un sentido innato, sino adquirido y por tanto, muy relacionado con el aprendizaje y susceptible de ser muy mejorado con el entrenamiento. El equilibrio se aprende por experiencias vitales y se acaba convirtiendo en automático, pero siempre con participación de los centros cerebrales superiores. La estabilidad va a depender del grado de sensibilidad de determinados órganos perceptores y de la capacidad de respuesta motora equilibradora. (Vienuesa & Vienuesa, 2016).

Propiocepción.

Propiocepción, por otro lado, se refiere a la capacidad del cuerpo de percibir su posición y movimiento en el espacio (Bahr & Maehlum, 2004). La propiocepción y el equilibrio son habilidades físicas fundamentales para los atletas, ya que ayudan a evitar lesiones al proporcionar al cuerpo la capacidad de reaccionar y adaptarse a situaciones imprevistas durante el deporte." (Ingle, Shrier & Vertinsky, 2021, p. 30). La propiocepción, como se mencionó anteriormente, es un aspecto vital de la prevención de lesiones y la rehabilitación en la fisioterapia deportiva.

Balance muscular y desbalance muscular.

La expresión "desbalance muscular" describe la situación en la cuál algunos músculos se inhiben o debilitan (hipotónicos), mientras que otros quedan acortados o hipertónicos, perdiendo su extensibilidad. El tratamiento de la tensión no radica en el fortalecimiento que incrementaría la tensión y posiblemente darían lugar a una debilidad más pronunciada, sino, en el estiramiento con la intención de influir no en el tejido conectivo no retráctil del músculo, sino en el retráctil. El estiramiento de los músculos hipertónicos dar lugar, así mismo, a una mejoría de la fuerza de la musculatura antagonista inhibidos, probablemente mediada por la ley de Sherrington de inervación recíproca (González et al., 2004). Un desbalance muscular patológico es el que dirige a disfunción articular y patrón del movimiento alterado pudiendo varias veces resultar en dolor. (Page et al., 2010).

Control Neuromuscular.

Se compone de la coordinación y regulación de la fuerza muscular para crear movimientos y se lleva a cabo en una estructura terminal denominada la unidad motora quién regula la activación de las fibras musculares dos formas: El reclutamiento de distintas unidades motoras y de la tasa de impulsos

nerviosos en unidad motora por unidad de tiempo. El reclutamiento es la activación de diferentes unidades motoras dentro del músculo. (Knudson, 2021).

Tenseguridad.

La Tenseguridad es un principio que describe cómo los elementos físicos del cuerpo trabajan juntos para crear un sistema equilibrado y resistente (Myers, 2001).

Desde una perspectiva biomecánica el modelo de tenseguridad considera que los huesos son componentes de compresión discontinuos que se encuentran “flotando” en un tejido de tensión continua de las partes blandas. Se considera las fascias como un tejido continuo corporal, que sin duda tiene el papel de red tensional. Se considera por tanto la tenseguridad como un principio que se cumple en el cuerpo humano y que se evidencia en estructuras complejas de redes musculares que mediante la distribución de cargas por medio de ligamentos mantiene un equilibrio basado en tensión (Torné, 2008).

Fuerza.

Es la cantidad física que cambia el estado de reposo a un estado de movimiento uniforme de un objeto y/o deforma su forma. La fuerza es un vector, es decir, que contiene una magnitud y una dirección, resulta de interacciones y no necesariamente asociadas con el movimiento. (Standring, 2016).

Coordinación.

Capacidad de sincronización de los músculos productores del movimiento deseado, en el momento preciso, con la velocidad e intensidad adecuada, así como también la relación óptima entre el sistema nervioso y el sistema muscular, para realizar los movimientos requeridos con facilidad y dinamismo. (Vinuesa, M & Vinuesa, I, 2016).

Contracciones isométricas.

Son en las cuales se genera tensión muscular pero la longitud del músculo permanece invariable, siendo una medida de fuerza estática. (Miller, 2009).

Contracciones isotónicas.

Se definen como la tensión muscular es constante a lo largo de todo el músculo. La longitud del músculo varía durante el movimiento. Es una medida de fuerza dinámica. Consta de dos fases: fase concéntrica donde el músculo se acorta durante la contracción y la tensión en el interior del músculo es proporcional a la carga externa aplicada, y en la contracción excéntrica, el músculo se alarga durante la contracción (la fuerza interna es menor que la fuerza externa). Las contracciones excéntricas son la forma más eficaz de fortalecer el músculo, pero son las que tienen un potencial más alto para que se alcance una tensión muscular elevada y se produzca una lesión muscular. (Miller, 2009).

Core.

En la actividad física el core término en inglés que significa núcleo, se refiere al conjunto de músculos ubicados en la zona central del cuerpo exactamente en la región abdominal-lumbo-pélvica. (Segarra et al., 2014, p.15).

El core se define como un sitio anatómico que consiste en varios grupos musculares como: recto abdominal al frente, oblicuos internos y externos en los lados, transverso abdominal, piramidales, diafragma, psoas ilíaco, el erector espinal, multifidos-lumbar y el cuadrado lumbar en la espalda. De una perspectiva práctica los músculos del core son el centro del cuerpo, donde la mayoría de cadenas cinéticas transfieren fuerzas desde las extremidades. Así mismo un core débil puede producir un movimiento ineficaz y aumentar el riesgo de lesión. (Oliva et al., 2020).

Músculos estabilizadores.

Los músculos que estabilizan partes del cuerpo durante el movimiento de una zona son estabilizadores. No efectúan el movimiento pero, si son ineficientes en la producción de la estabilización, se hace más difícil para el agonista llevar a cabo su función, y las evaluaciones de la fuerza pueden perder su significado. (Chaitow & Walker, 2016).

Hombro: Estructuras, movimientos y función).

La articulación del hombro (glenohumeral) supone la unión del extremo superior del húmero con la cintura escapular que se compone por escápula y clavícula y establece la conexión entre el miembro

superior y el tronco. El área del hombro posee una articulación principal, el glenohumeral y varias articulaciones menores; esternoclavicular, acromioclavicular y escapulotorácica. (Suárez y Osorio, 2013).

La articulación glenohumeral es esferoidea y tiene el mayor grado de libertad del movimiento, pero esta se consigue a expensas de la estabilidad, existen limitaciones estáticas y dinámicas del movimiento articular del hombro. Entre las restricciones estáticas se incluyen la anatomía articular, el labrum de la glenoides, la presión negativa, la cápsula y los ligamentos. Entre las limitaciones dinámicas se encuentra el manguito de los rotadores (conformado por los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular), el tendón bicipital y movilidad escapulo torácica. (Miller, 2009).

Funciones y rangos de movimiento del hombro.

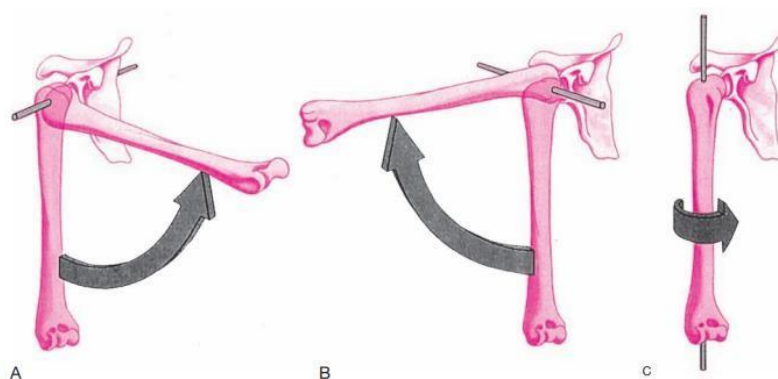


Ilustración 1. Grados de movimiento libre de la articulación del hombro A: Flexión-extensión, B: Abducción-aducción. C: Rotación medial-lateral (Chaitow & Walker, 2006).

El hombro permite una amplia gama de movimientos, Suarez y Osorio (2013): flexión (levantar el brazo hacia adelante en el plano sagital) el rango normal de movimiento para la flexión del hombro es de aproximadamente 180 grados. Extensión (mover el brazo hacia atrás en el plano sagital) el rango normal de movimiento para la extensión del hombro es de aproximadamente 60 grados. Abducción (desplazamiento lateral alejando el brazo de la línea media del cuerpo en el plano frontal) el rango normal de movimiento para la abducción del hombro es de aproximadamente 180 grados. Aducción (desplazar el brazo hacia la línea media del cuerpo en el plano frontal) el rango normal de movimiento para la aducción del hombro es de aproximadamente 0-45 grados. Rotación interna (girar el húmero hacia medial) el rango

normal de movimiento para la rotación interna del hombro es de aproximadamente 70-90 grados. Rotación externa (girar el húmero hacia lateral) el rango normal de movimiento para la rotación externa del hombro es de aproximadamente 80-90 grados. Circunducción: Un movimiento que combina los movimientos anteriores para mover el brazo en un círculo.

Síndrome cruzado superior.

Ocurre cuando los pectorales mayor y menor, el trapecio superior, elevador de la escápula y esternocleidomastoideo se tornan hipertónicos y acortan su longitud, mientras que el trapecio inferior y medio, el serrato mayor y los romboides se tornan hipotónico inhibiéndose. Como consecuencia la escápula pierde su estabilidad y el eje de la cavidad glenoidea altera su dirección; esto produce inestabilidad humeral, lo que compromete a la actividad del elevador adicional de la escápula, el trapecio superior y supraespinoso a mantener su eficacia funcional (Chaitow & Walker, 2006).

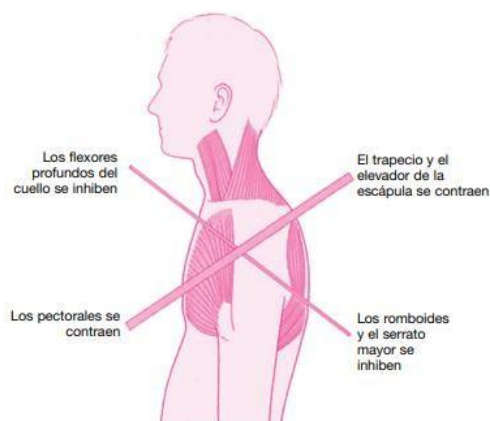


Ilustración 2. Síndrome cruzado superior según Janda (Chaitow & Walker, 2006).

Lesiones en el hombro más comunes en judo.

El diseño complejo del hombro permite un alto grado de flexibilidad y rango de movimiento, pero haciéndolo susceptible a lesiones y problemas como la luxación del hombro, la tendinopatía del manguito de rotador, y el síndrome del pinzamiento (Pocceco, et al., 2013)

Las artes marciales y deportes de combate como el judo pueden provocar diversas lesiones en el hombro debido a las técnicas de agarre, lanzamiento y caída, así como al contacto físico directo algunas de las consecuencias más frecuentes son:

Lesión del supraespinoso.

El tendón del músculo supraespinoso es el que con mayor frecuencia se lesiona, posiblemente por el hecho de su posición en un espacio estrecho, debajo del acromion a un centímetro distal de su inserción, en la zona crítica avascular de Neer. Esta coincide con el punto de contacto limitante de los movimientos de abducción, flexión y rotación interna. Esta lesión se conoce también como el síndrome del pinzamiento subacromial (Murillo, 2021).

Luxación anterior de hombro.

Puede ocurrir cuando un impacto intenso desgarrar la zona anterior de la cápsula de la articulación del hombro, lo que provoca la salida en dirección anterior de la cabeza del húmero, existen dos mecanismos que pueden producir una luxación: una caída sobre una mano en hiperextensión o una colisión con un objeto cuando el hombro está en rotación externa y separado del cuerpo. Y la subluxación de hombro es similar a una luxación, pero la cabeza del húmero se sale parcialmente de la cavidad glenoidea y luego vuelve a su lugar. Los síntomas son similares a los de una luxación, pero generalmente menos severos. (Navarro, 2010).

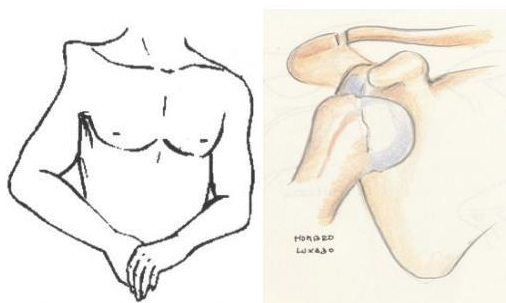


Ilustración 3. Representación de Luxación de hombro. (Navarro, 2010.)

Lesión de la articulación acromioclavicular (AC) y fracturas.

También conocida como lesión de "separación del hombro", ocurre al romperse totalmente el ligamento acromioclavicular que las une. Debido a una contusión directa sobre el hombro, al caer de lado y golpear la parte externa del hombro fuerte y directamente. (Murillo, 2021). Las fracturas en el hombro,

como las de la clavícula o el húmero, pueden ser consecuencia de traumatismos como caídas. Los síntomas incluyen dolor intenso, hinchazón, hematomas y deformidad visible. (Navarro, 2010).

Rodilla, su estructura y función.

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo que articula la parte superior de la pierna, con el hueso fémur, y la parte inferior con la tibia. Estos huesos se unen por ligamentos. Los músculos más importantes del frente del muslo son el vasto interno, externo, medio y el recto femoral, conocidos todos ellos como el cuádriceps, encargados de la extensión de la rodilla. En la parte posterior se encuentran los isquiotibiales; semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral, encargados de la flexión de la rodilla; todos estos músculos sostienen la rodilla y permiten el movimiento de flexión y extensión en el plano sagital. (Murillo, 2021).

El menisco se encuentra entre los platos tibiales y los cóndilos femorales favoreciendo la congruencia entre las estructuras brindando un 10% de la estabilidad de la articulación. El restante se estabiliza mediante ligamentos colateral externo, colateral interno, estabilizan las fuerzas de los movimientos en valgo y varo. Los ligamentos cruzados anterior y posterior previenen la traslación anterior y posterior de la tibia en un 90%. Impiden la hiperextensión, controla la rotación interna y colabora con los ligamentos colaterales y cuentan con función propioceptiva. (Miller, 2009; Murillo, 2021).

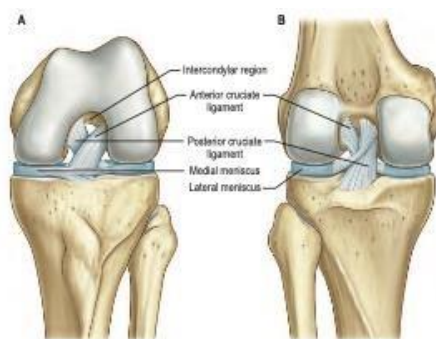


Ilustración 4. Articulación de la rodilla izquierda. La figura A se encuentra en flexión y la B en extensión (Standring, 2016).

Rango de movimiento de la rodilla.

La rodilla es una articulación de bisagra modificada, lo que significa que, aunque su movimiento principal es la flexión y extensión (como una bisagra), también tiene una capacidad limitada para la

rotación y la traslación (desplazamiento lateral). Los rangos de movimiento de la rodilla varían entre los individuos, pero en términos generales, los rangos normales son los siguientes, de acuerdo con Ortiz (2022): La flexión normal de la rodilla es de aproximadamente 135 a 150 grados, dependiendo de varios factores, incluyendo la longitud de los músculos y tendones, y la morfología individual de la articulación. La extensión, la extensión completa de la rodilla es generalmente considerada como 0 grados, lo que indica una pierna completamente recta. Algunas personas pueden tener una hiperextensión de la rodilla, lo que significa que la pierna puede extenderse más allá de los 0 grados. La rotación; la rodilla tiene una ligera capacidad de rotación interna y externa. Esto ocurre principalmente cuando la rodilla está flexionada y los grados de rotación pueden variar, pero suelen estar en el rango de 10 a 30 grados para la rotación interna y alrededor de 30 a 50 grados para la rotación externa. Un rango excesivo puede ser indicativo de hiperlaxitud o inestabilidad de la articulación, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones.

Síndrome cruzado inferior.

El síndrome cruzado inferior presenta el siguiente desequilibrio básico: el psoasíaco y el recto femoral, el tensor de la fascia lata y los aductores cortos, el grupo troncal extensor de la columna se tornan hipertónicos acortándose y contrayéndose mientras que glúteo máximo y medio se inhiben (Chaitow & Walker, 2006).



Ilustración 5 Síndrome cruzado inferior. (Page et al., 2010).

Además, Page et al. (2010) muestra que 87% de casos de reconstrucción de ligamento cruzado anterior (LCA) con dolor anterior de la rodilla tenían abductores de cadera débiles (glúteos) y la banda

Iliotibial acortada. Así mismo, que un déficit de fuerza en la extensión de cadera se asocia con dolor anterior de rodilla y que sujetos con dolor de rodilla demostraron disminuciones significativas en la extensión de cadera (-52%), abducción (-27%) y rotación externa (-30%) al compararlo con el grupo control sin dolor de rodilla.

Lesiones de rodilla.

Las lesiones de rodilla más comunes en judo según Pocecco, (2013) son la de LCA, esguinces principalmente del LCM y LCA, asociadas mayormente con la flexión y valgo de rodilla. Así como la rotura meniscal, tendinopatías (Orenga, 2020).

Lesión del menisco.

Los meniscos pueden rasgarse debido a movimientos de torsión o a una fuerza de impacto directo. El menisco medial se rompe con una frecuencia aproximadamente tres veces superior que el lateral y los síntomas pueden incluir dolor, hinchazón y dificultad para mover la rodilla. (Miller, 2009).

Lesión de ligamento cruzado anterior LCA.

Las lesiones de ligamento cruzado anterior suelen ser el resultado de traumatismos de torsión. Son frecuentes las lesiones asociadas entre las que incluye ruptura de menisco, los ligamentos cruzados son fundamentales para la estabilidad anteroposterior (Miller, 2009). La función principal del LCA es resistir la traslación anterior de la tibia en relación con el fémur. Y funciones secundarias incluyen limitar la rotación tibial medial y la angulación en valgo o varo. (Boyer, 2014). En el judo aproximadamente 28% de las lesiones involucran la rodilla. Una de sus estructuras más comúnmente lesionadas es el ligamento cruzado anterior (LCA), lo que puede causar un tiempo de inactividad significativo, así como un mayor riesgo de inestabilidad articular en el futuro y osteoartritis (Pocecco et al., 2013). Existe un mayor riesgo de lesionar el LCA si los adversarios que se enfrentan poseen distintos estilos de agarre, específicamente el estilo de agarre kenka-yotsu debido al mayor riesgo de ser contraatacado cuando se ejecuta un lanzamiento. Otro aspecto por resaltar es que el riesgo de lesión del LCA es mayor cuando se atacan las piernas, especialmente con osoto-gari, kosoto-gari y harai-goshi. (Orenga et al., 2020).



Ilustración 6. Movimientos de riesgo en judo para lesión de LCA en rodilla. Mecanismo de acción. (In Touch Physiotherapy, 2021).

Nótese como existe riesgo de lesión del LCA. Un oponente apoyado en una pierna recibe una acción de fuerza y rotación que genera el mecanismo extremo que se describe en la ilustración 7, como lo es una rotación lateral tibial y una rotación medial femoral, excediendo la capacidad de elongación del ligamento cruzado anterior.

Lesión del ligamento colateral medial (LCM).

El ligamento colateral medial se lesiona con más frecuencia en la inserción tibial, las lesiones de ligamentos concomitantes ocurren 95% con lesión del LCA. La función principal del LCM es resistir cargas en valgo y rotación externa de la tibia. El mecanismo de trauma resulta de fuerzas de valgo sin contacto con una fuerza rotación externa y como resultado de un golpe directo en la cara lateral de la rodilla. (Boyer, 2014).

Tendinopatía rotuliana.

Es la degeneración del tendón rotuliano en la parte inferior de la rótula, su mecanismo de lesión es cuando en actividades individuales se involucran contracciones excéntricas y poderosas del tendón rotuliano. (Boyer, 2014; Murillo, 2021;). Esta lesión puede asociarse con la rodilla del corredor (dolor anterolateral), rodilla del saltador (dolor en el tendón del cuádriceps), por lo general resultantes del desequilibrio entre cuádriceps e isquiotibiales, debiendo la relación óptima de 4:3, también asociándose con un desbalance entre un tensor de la fascia lata hiperactivo y un glúteo medio débil (Chaitow & Walker, 2006).

Bursitis pre-patelar.

Una bursitis es la inflamación de la bursa, la bursitis pre-patelar es la forma más común de bursitis de rodilla y se asocia con un antecedente de caídas repetidas sobre las rodillas, lo que es común en judo. Los síntomas pueden incluir hinchazón, sensibilidad y dolor al mover la rodilla o al tocarla. (Miller, 2009).

Capítulo III

Metodología

Población meta

Entrenadores, preparadores físicos y atletas de judo, tanto femeninos como masculinos de las categorías cadete, junior, senior y máster.

Equipos y materiales necesarios

- Mancuernas.
- Bandas elásticas.
- Judogi.
- Alguna superficie fija para anclar las bandas elásticas.
- Cualquier superficie con un grado de inclinación de $45^\circ \pm 10^\circ$.

Proceso de validación

En esta propuesta un grupo de expertos en diversas áreas relacionadas con el rendimiento deportivo, las artes marciales y el manejo de lesiones musculoesqueléticas con los criterios necesarios para dar su aporte al trabajo, realizaron una valoración de criterios sobre el contenido, estética, conceptos entre otros. Inicialmente, se llevó a cabo la selección de seis expertos de acuerdo con su formación académica, experiencia en el rendimiento deportivo en artes marciales. A todos se les contactó y solicitó su aporte con la valoración.

Los atestados de los expertos se observan a continuación:

-Experto 1. Licenciada en la Enseñanza de la Educación Física. Cinturón negro de judo 6to Dan de Judo. Campeona Mundial máster. Campeona Panamericana y Centroamericana Senior. Atletista Olímpica en Sydney 2000. Certificada como entrenadora internacional de judo por la Federación Internacional de Judo. Entrenadora de la selección mayor costarricense de judo.

-Experto 2. Maestría en Anatomía Humana. Licenciatura en Terapia Física. Académica de la UCIMED. Amplia experiencia en el diagnóstico y tratamiento de lesiones deportivas musculares esqueléticas.

-Experto 3. Maestría en Gerencia del Deporte y la Recreación. Especialista en Alto Rendimiento. Licenciatura en la Enseñanza de la Educación Física. Técnico en Judo. Cinturón negro de judo 5to Dan. Entrenador de judo.

-Experto 4. Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo. Bachillerato en Promoción de la Salud Física. Bachillerato en la enseñanza de la Educación Física. Entrenador de Jiu Jitsu Brasileño y Artes Marciales Mixtas. Preparador físico de la selección costarricense de Lucha.

-Experto 5. Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo. Bachillerato en Promoción de la Salud Física. Entrenador de la selección costarricense de Karate. Medallista de karate en juegos centroamericanos y campeón centroamericano.

-Experto 6. Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo. Bachillerato en Promoción de la Salud Física. Estudiante de la Maestría en Ciencias del Movimiento Humano UCR. Con experiencia en procesos de evaluaciones y prescripción de ejercicio físico para el rendimiento deportivo.

Posteriormente, se envió la guía de valoración de manera digital al correo electrónico de cada uno de los expertos para registrar su valoración. Después se procesaron los datos obtenidos. A continuación, se muestran los valores obtenidos a partir de los resultados de la valoración de los expertos.

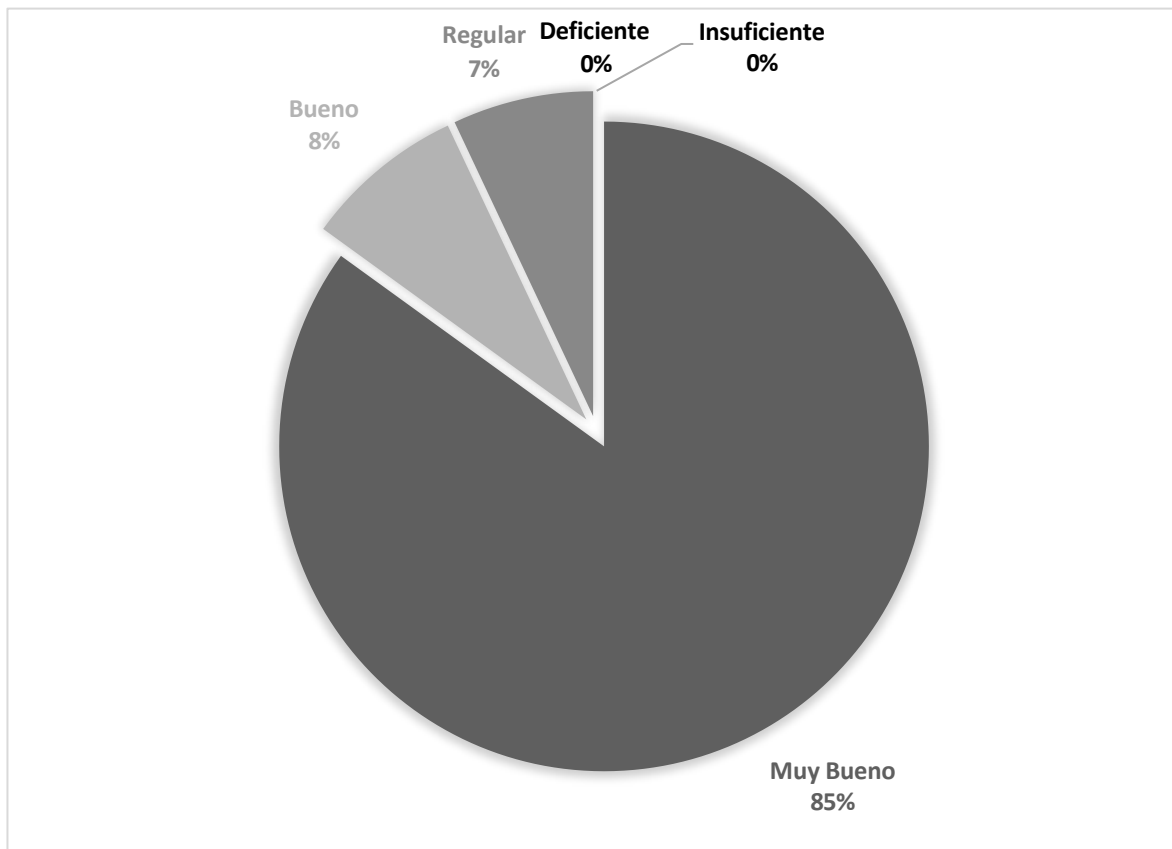
Tabla 1. *Percepción por parte de los expertos según criterios consultados*

Guía didáctica	Puntaje				
	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	Insuficiente
Criterios para valorar el producto Didáctico					
Claridad de las explicaciones	66,6%	16,6%	16,6%	0	0
Claridad de los videos e ilustraciones	83.3%	0	16.6%	0	0
Lenguaje apropiado	83.3%	16.6%	0	0	0
Presentación general del producto didáctico	83.3%	16.6%	0	0	0
Importancia de la guía didáctica para la enseñanza del entrenamiento.	100%	0	0	0	0
Nivel de innovación y creatividad.	83.3%	16.6%	0	0	0
Nivel de correspondencia entre la instrucción de la actividad y los videos/imágenes.	66.6%	16.6%	16.6%	0	0
Relaciones entre los ejercicios y las capacidades físicas correspondientes.	100%	0	0	0	0
Claridad de las explicaciones de los ejercicios conceptos y otros.	83.3%	0	16.6%	0	0
Secuencia lógica en las instrucciones de las fichas	83.3%	0	16.6%	0	0
Claridad general del producto didáctico	100%	0	0	0	0

Nota: Fuente: Elaboración propia

Se observa, según los criterios obtenidos de los expertos consultados, que en general, la guía se sitúa en rangos de muy bueno (84.84%), bueno (7.57%), regular (7.57%). Lo anterior, permite que se realice una retroalimentación importante con el fin de ofrecer el mejor producto en esta línea. Para el cual se en el anexo 1 se pueden encontrar las encuentras de los expertos.

Gráfico 1. Promedio general de todos los criterios evaluados por los expertos.



En el gráfico anterior se muestra que de todos los criterios evaluados un 85% fue calificado como muy bueno, un 7.57% fue calificado como bueno y un 7.57% fue calificado como regular, ningún criterio fue calificado con nota deficiente o insuficiente.

Aunado a ello, se han tomado en consideración comentarios emitidos por los expertos. A continuación, una muestra de los más pertinentes al trabajo:

- “Me parece una guía bien elaborada apta para ponerla en práctica y que ayude a nuestra labor como entrenadores es distintas etapas de la planificación y es importante mencionar que a nivel nacional tenemos pocos trabajos de calidad que tengan que ver con nuestro deporte e indiscutiblemente que esto será de gran valor”.

- “Excelente guía la cual aporta para un área que tiene muy poca información y existe mucho desconocimiento, como lo son las artes marciales. En mi caso soy seleccionado nacional de karate hace 9 años y coach nacional hace 5 años, y aunque son artes marciales diferentes, existe un marco común en el cual este tipo de materiales brindan soluciones a algunas problemáticas como el desconocimiento que se vive en esta área a nivel nacional”.

- “Muy linda la guía para reducir la cantidad de lesiones en nuestro deporte, hacen falta las guías de este tipo y nos encantará implementarlas en nuestros equipos de judo”.

- “Es muy acertado el enfoque en cuanto a la prevención de lesiones al añadir este objetivo en la preparación física, porque los desbalances musculares son bastante frecuentes y no se les suele prestar tanta atención como se debería”.

Los comentarios previos muestran una valoración general positiva, lo que permite resaltar que el producto es válido al cumplir con los criterios y objetivos del diseño.

Procedimiento

Al inicio se estipuló un cronograma de trabajo. Que en primera instancia recopiló el material bibliográfico correspondiente utilizado durante la producción didáctica con el propósito de obtener, a partir de este material también la fundamentación teórica del trabajo.

A continuación, en una segunda etapa, se calendarizó un cronograma de trabajo, para la consolidación del marco conceptual y la elaboración de la guía incluyendo la elección de los ejercicios, grabación de los videos, edición y estructuración del producto didáctico.

En una tercera etapa, finalizada la guía se siguieron los siguientes pasos:

- Elaboración de una lista de cotejo para la evaluación de la guía (anexo 1), por parte de los expertos en el campo.
- Búsqueda de seis expertos en el tema.
- Envío del producto didáctico y un archivo digital para la validación.
- Se permitió realizar la validación en un periodo de 8 días.
- Se analizaron las respuestas emitidas por los expertos y consideración de las recomendaciones brindadas por cada uno.

Diseño del producto

- En el diseño de la guía se dio basado en ejercicios de readaptación y prevención de lesiones basándose principalmente en el concepto de “tensegridad” con el objetivo de encontrar un balance y buscar orientar Grosso modo en 3 aristas; 1. (Balance muscular) corregir los desbalances musculares más frecuentes; 2. (Movilidad) asegurar un rango de movimiento articular completo en general en las articulaciones; (Estabilidad) estimular a los sistemas propioceptivo-visual-vestibular, fuerza excéntrica en grupos musculares con funciones móviles, tonificación de grupos musculares con funciones estabilizadoras, entrenamiento isométrico del complejo lumbo-pélvico-abdominal/núcleo/CORE, para la mejora en la eficiencia neuromuscular.
- Se eligió la letra Century Gothic al ser fácil de leer e interpretar.
- Se optó por subir introducir un enlace en el nombre del ejercicio como en las imágenes para facilitar el acceso a las explicaciones en video de los ejercicios.
- Luego se realizó el diseño de los miociclos como las recomendaciones para su utilización.
- Ejecución del índice.

La guía didáctica está conformada con fundamentos teóricos y una serie de ejercicios con sus respectivas recomendaciones en cuanto a las cargas de entrenamiento con el siguiente orden: objetivo del miociclo, frecuencia, volumen, intensidad, densidad y cadencia. Además, al hacer clic encima del nombre del ejercicio o las imágenes, será redireccionado a un enlace en YouTube donde el autor de la guía explica paso a paso la realización y beneficios de este.

Producto

El producto es una guía que se denomina: “Guía didáctica de preparación física para la prevención de lesiones de hombro y rodilla en judo” (Anexo 2). Con este documento se pretende proporcionar una guía a los distintos clubes, asociaciones y equipos de judo en Costa Rica quienes deseen implementar estrategias en la prevención de las lesiones, para impulsar el desarrollo continuo del atleta en el largo plazo y que su proceso de desarrollo de destrezas físicas y deportivas se vea limitado por lesiones musculoesqueléticas.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

En este capítulo se exponen las conclusiones obtenidas a partir de la culminación de la elaboración de la producción didáctica: Guía didáctica de preparación física para la prevención de lesiones de hombro y rodilla en judo.

- Se diseñó una guía en la cual se exponen fundamentos teóricos bibliográficos que dieran sustento científico a los contenidos como base válida en la propuesta didáctica. Para la consecución de recomendaciones que al seguirse buscan la mejora en aspectos del rango de movimiento articular, estabilidad articular y estabilidad del complejo muscular lumbo-pélvico-abdominal (core).
- Se ofrece un calentamiento para la sesión de judo dentro del tatami en el cual se pretende estimular a las estructuras necesarias para prevenir lesiones en el hombro y la rodilla.
- En el contenido de la guía el contenido de las actividades presenta el siguiente orden: nombre de la actividad, propósito, descripción técnica mediante un video y recomendaciones en cuanto a las variables en las cargas de entrenamiento; frecuencia, volumen, intensidad, densidad y cadencia.
- Se elaboran actividades que proveen pautas de las variables del entrenamiento en la búsqueda de la mejora de la fuerza, estabilidad, propiocepción, flexibilidad, postura corporal y eficiencia neuromuscular en judokas. Así como recomendaciones en cuanto a la periodización para la aplicación de los distintos micociclos recomendados en referencia a la frecuencia y el periodo o mesociclo dentro de la planificación en la temporada del entrenamiento del judoka.
- Se puede concluir mediante la validación de los expertos que la guía es muy buena al cumplir con los criterios y objetivos del diseño. Resultando en una herramienta no solo válida sino bastante útil en un área poco investigada en Costa Rica como lo es la prevención de lesiones en el judo.

Recomendaciones

Es importante para todas las personas que consulten este trabajo las siguientes recomendaciones:

-El producto didáctico pretende funcionar como una guía para ayudar a los entrenadores y atletas de judo a prevenir lesiones en hombro y rodilla, a como también pueden funcionar en las últimas etapas de rehabilitación de una lesión en hombro o rodilla.

-La individualización en cuanto a la dificultad de los ejercicios es determinante para que su realización resulte en adaptaciones estructurales positivas para el atleta, para lo que se recomienda realizarse acompañado de una profesional en el área, así como seguir cuidadosamente las pautas recomendadas en cuanto a las variables en las cargas del entrenamiento.

-Tanto los estiramientos como los ejercicios excéntricos deben probarse gradualmente de menor a mayor dificultad como lo establece la guía.

-Se recomienda ver completo cada video previo a la realización del ejercicio para entenderlo y preparar el espacio como el material necesario para su realización.

-Es necesaria la actualización constante pertinente a este tema, para un mayor entendimiento y una mayor probabilidad de acertar en cuanto a las regresiones y progresiones necesarias para el estímulo óptimo de los atletas.

-Se recomienda la reproducción de una guía que abarque también distintas evaluaciones para la detección de factores de riesgo de lesión de origen mecánico.

Referencias

- Aigner, T., Schmitz, N., Salter., D. (2015). Pathogenesis and pathology of osteoarthritis. *Rheumatology (Sixth Edition)* Pages 1462-1476, ISBN 9780323091381, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-09138-1.00175-3>.
- Ayala, F.; Sainz de Baranda, P.; Cejudo, A. El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, vol. 5, núm. 3, septiembre, 2012, pp. 105-112 Centro Andaluz de Medicina del Deporte Sevilla, España
- Bahr, R., & Maehlum, S. (2004). *Clinical Guide to Sports Injuries*. Human Kinetics.
- Bakhsh, W., & Nicandri, G. (2018). Anatomy and physical examination of the shoulder. *Sports medicine and arthroscopy review*, 26(3), e10-e22.
- Barbado D, Lopez-Valenciano A, Juan-Recio C, Montero-Carretero C, van Dieën JH, et al. (2016) Correction: Trunk Stability, Trunk Strength and Sport Performance Level in Judo. *PLOS ONE* 11(9): e0162962. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162962>
- Błach, W.; Smolders, P.; Rydzik, Ł.; Bikos, G.; Maffulli, N.; Malliaropoulos, N.; Jagiełło, W.; Maćkała, K.; Ambroży, T. (2021). Judo Injuries Frequency in Europe's Top-Level Competitions in the Period 2005–2020. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 852. <https://doi.org/10.3390/jcm10040852>
- Boffill Delgado, Y., Madrigal Castro, A., & Cubillas Quintana, F. (mayo-agosto, 2018). Las lesiones y su relación con el rendimiento deportivo. *Revista Márgenes*, 7(2), 25-43. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes/issue/view/880>
- Boyer, M. (2014). AAOS Comprehensive Orthopaedic Review 2. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Capítulo 125, Página 1379 ISBN: 978-0-89-203-845-9
- Bromley SJ, Drew MK, Talpey S, et al (2018). A systematic review of prospective epidemiological research into injury and illness in Olympic combat sport *British Journal of Sports Medicine* 2018; **52:8-16**.
- Chaitow, L. & Walker, J. (2006). *Clinical Application of Neuromuscular Techniques*. Volume 1 – The Upper Body. Paidotribo España, ISBN: 84-8019-868-0
- Fort-Vanmeerhaeghe, Azahara & Romero-Rodríguez, Daniel. (2013). Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apunts Medicine de l'Esport*. 48. 69-76. [10.1016/j.apunts.2012.09.002](https://doi.org/10.1016/j.apunts.2012.09.002).

- Fowles, J. R. (2006). Technical issues in quantifying low-frequency fatigue in athletes. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 1, 169–171. doi: 10.1123/ijsp.1.2.169
- Gerhardt, J. J., & Rondinelli, R. D. (2001). Goniometric techniques for range-of-motion assessment. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 12(3), 507-528.
- González, J., Martínez, J., Mora, J., Salto, G., Álvarez, E. (2004). El Dolor de Espalda y los Desequilibrios Musculares. *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte – vol. 4 – número 13 – marzo 2004 – ISSN: 1477-0354*
- Harris, Dale & Foulds, Steven & Latella, Christopher. (2018). Evidence-Based Training Recommendations for the Elite Judoka. *Strength and Conditioning Journal.* 41. 1. 10.1519/SSC.0000000000000426.
- Henry, Thomas. (2011). Resistance Training for Judo: Functional Strength Training Concepts and Principles. *Strength & Conditioning Journal.* 33. 40-49. 10.1519/SSC.0b013e31823a6675.
- Ingle, B., Shrier, I., & Vertinsky, P. (2021). *The Role of Physiotherapy in the Management of Sports Injuries.* Elsevier.
- Jäggi U, Joray CP, Brühlhart Y, Luijckx E, Rogan S. (2015). Injuries in the Martial Arts Judo, Taekwondo and Wrestling - A Systematic Review. *Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-traumatologische Sportmedizin.* 2015 Dec;29(4):219-225. DOI: 10.1055/s-0041-106939. PMID: 26689189.
- Juhani, J. (2007). Stretching Therapy: For Sport and Manual Therapies *General Joint Physiology.* Pages 3-10.
- Knudson, D. (2021). *Fundamentals of Biomechanics* 3rd ed. Springer. Pág 333. ISBN 978-3-030-51838-7
- Kujala, U. M; Taimela, S.; Antti-Poika, I.; Orava, S.; Tuominen, R.; Myllynen, P. (1995). *Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and karate: analysis of national registry data.* *BMJ*, 311(7018), 1465–1468. doi:10.1136/bmj.311.7018.1465
- Lauersen JB, Bertelsen DM, Andersen LB (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials *British Journal of Sports Medicine*; 48:871-877.
- López, S (2020). Efecto de un programa de entrenamiento isométrico basado en el «Core training» sobre la estabilidad estática y dinámica en deportistas del proyecto de canotaje para la juventud,

Muzambinho, Brasil. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA Facultad, Ciencias de la salud Programa de Ciencias del Deporte Bogotá, Colombia.

Malliaropoulos, N. G., Callan, M., & Johnson, J. (2014). Comprehensive training programme for judo players nine plus 9+: possible lower limb primary injury prevention. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 4(2), 262–268.

Miller, M. (2009). Ortopedia y Traumatología Revisión Sistemática 5ta edición. Ciencias Básica. Pág. 59 Elsevier Saunders ISBN 978-84-8086-477-0.

Morales, D. (s.f) Lesiones de Isquiotibiales. Laboeatorio de rendimiento humano FOD. En línea: <http://eprints.uanl.mx/17182/1/Isquiotibiales.pdf>

Murillo, E. (2021). Manual Interactivo de las lesiones en el deporte. Editorial Universidad Nacional. ISBN: 978-9977-65-525-3

Myers, T. W. (2001). Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists. Churchill Livingstone.

Navarro, I. (2010). Luxación de hombro y luxación de codo en judo. *Trances*, 2(2):91-106.

Oliva-Lozano JM, Muyor JM. Core Muscle Activity During Physical Fitness Exercises: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jun 16;17(12):4306. doi: 10.3390/ijerph17124306. PMID: 32560185; PMCID: PMC7345922.

Oliveira, C., Navarro García, R., Navarro Navarro, R., Ruiz Caballero, J. A., Jiménez Díaz, J. F., & Brito Ojeda, M. E. (2007). Biomecánica del hombro y sus lesiones. *Canarias medica y quirúrgica*.

Orenga, S., Hurtado Oliver, V., Picazo Gabaldón, B. R., Gracia Ochoa, M., Escribano Zacarés, S., Capó Soliveres, I., & Villanueva Dolcet, C. (2020). Estudio de las lesiones en el judo. DOI:<http://dx.doi.org/10.37315/SOTOCAV20202835579>

Ortiz, V (2022). Goniometría de hombro. Fichero en línea. <https://www.goconqr.com/es/p/10669408>

Page, P., Frank, C. C., & Lardner, R. (2010). Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach. *Human Kinetics*.

Panjabi (1992) The stabilizing System of the spine, Part I function Dysfunction, Adaption, and Enhancement. *Journal of Spinal Disorders* 1993.

- Paul, Jibi. (2014). Comparative Effect of Static and Dynamic Stretching Exercise to Improve Flexibility of Hamstring Muscles among Non-Athletes. *International Journal of Physiotherapy*. 1. 195-199. 10.15621/ijphy/2014/v1i4/54564.
- Poecco, E.; Ruedl, G.; Stankovic, N.; Sterkowicz, S.; Del Vecchio, F. B.; Gutierrez-Garcia, C.; Rousseau, R.; Wolf, M.; Kopp, M.; Miarka, B.; Menz, V.; Krusmann, P.; Calmet, M.; Malliaropoulos, N.; Burtscher, M. (2013). *Injuries in judo: a systematic literature review including suggestions for prevention. British Journal of Sports Medicine*, 47(18), 1139–1143. doi:10.1136/bjsports-2013-092886
- Pull, M. R., & Ranson, C. (2007). Eccentric muscle actions: Implications for injury prevention and rehabilitation. *Physical Therapy in Sport*, 8(2), 88-97.
- Rodríguez, D. & Tous, J. (2010). Prevención de lesiones en el deporte. *Claves para un rendimiento deportivo óptimo*. Editorial Médica Panamericana.
- Rojas-Valverde, D., Gutiérrez-Vargas, J. C., & Sánchez-Ureña, B. (2019). Sport Readaptation: Where Do We Draw the Lines Between Professionals? *Frontiers in sports and active living*, 1, 62. <https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00062>
- Segarra Victor, Heredia Juan Ramon, Peña Guillermo, Sampietro Matias, Moyano Mauricio, Mata Fernando, Isidro Felipe, Martin Fernando, Da silva-Grigolletto. (2014). Core y sistema de control neuro-motor: mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar, *Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte*, São Paulo, Brasil
- Sell, T. & Lephart, S. (2010). Differences in Neuromuscular Characteristics between Male and Female Athletes. Chapter 17. Pages 404-414, ISBN 9781416054740, <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-5474-0.00017-5>.
- Standring, S (2016). Gray's Anatomy 42. *El Sevier*. Chapter 5. Pag. 113. ISBN- 978-0-7020-5230-9
- Suárez-Sanabria, N., & Osorio-Patiño, A. M. (2013). Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. *Ces medicina*, 27(2), 205-217.
- Torné, Lluís (2008). "Tenseguridad" [artículo en línea]. *Revista IPP*. Núm. 1. Instituto de posturología y podoposturología. [Fecha de consulta: 01/01/2008]. http://www.ub.edu/revistaipp/1_torne.html
- Vera-García, F. J., B. Flores-Parodi, and S. Llana Belloch. (2008). El entrenamiento de la zona central (core training) en la natación de competición.» *NSW* 30.2: 7-16

- Vera-García, F.J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández- Sánchez, S., Juan-Recio, C., Elvira, J.L.L. (2015). *Core stability*. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andal Med Deporte*.8(2):79-95.
- Vinuesa, M & Vinuesa, I (2016). Conceptos y Métodos para el Entrenamiento Físico. Ministerio de Defensa Pág 412. ISBN:978-84-9091-162-4 recuperado de https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/c/o/conceptos-y-m_todos-para-el-entrenamiento-f_sico.pdf
- Vogt, M., & Hoppeler, H. H. (2014). Eccentric exercise: mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *Journal of applied Physiology*.
- Von Gerhardt AL, Vriend I, Verhagen E, *et al* (2020). Systematic development of an injury prevention programme for judo athletes: the IPPON intervention *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 2020;6: e000791. doi: 10.1136/bmjsem-2020-000791
- Zazulak, B. T., Hewett, T. E., & Cholewicki, J. (2007). The effects of core proprioception on knee injury. *American Journal of Sports Medicine*, 35(3), 368-373.
- Zetaruk MN, Violan MA, Zurakowski D et al. Injuries in martial arts: a comparison of five styles. *British journal of sports medicine* 2005; 39: 29–33

Anexo 1

Guía didáctica	Puntaje				
Criterios para valorar el producto Didáctico	Insuficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
Claridad de las explicaciones					
Claridad de los videos e ilustraciones					
Lenguaje apropiado					
Presentación general del producto didáctico					
Importancia de la guía didáctica para la enseñanza del entrenamiento.					
Nivel de innovación y creatividad.					
Nivel de correspondencia entre la instrucción de la actividad y los videos/imágenes.					
Relaciones entre los ejercicios y las capacidades físicas correspondientes.					
<ul style="list-style-type: none"> • Claridad de las explicaciones de los ejercicios conceptos y otros. 					
<ul style="list-style-type: none"> • Secuencia lógica en las instrucciones de las fichas 					
<ul style="list-style-type: none"> • Claridad general del producto didáctico 					

Valoración del experto 1

Bachillerato en la Enseñanza de la Educación Física, Licenciatura en la Enseñanza de la Educación Física, Certificada como entrenadora internacional de judo por la Federación Internacional de Judo, Cinturón negro judo 6to. Dan, Campeona Panamericana, Campeona Mundial Máster, Atleta Olímpica, Entrenadora de la Selección Nacional de Judo de Costa Rica.

Comentario: - “Muy linda la guía para reducir la cantidad de lesiones en nuestro deporte, hacen falta las guías de este tipo y nos encantará implementarlas en nuestros equipos de judo”.

Guía didáctica	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Criterios para valorar el producto Didáctico					
• Claridad de las explicaciones					x
• Claridad de las ilustraciones					x
• Lenguaje apropiado					x
• Presentación general del producto didáctico					x
• Importancia de la guía metodológica para la enseñanza del entrenamiento.					x
• Nivel de innovación y creatividad.					x
• Nivel de correspondencia entre la instrucción de la actividad y las ilustraciones gráficas (dibujos)					x
• Relaciones entre los ejercicios y las capacidades físicas correspondientes.					x
• Claridad de las explicaciones de los ejercicios conceptos y otros.					x
• Secuencia lógica en las instrucciones de las fichas					x
• Claridad general del producto didáctico guía metodológica					x

Valoración del experto 2

Maestría en Anatomía Humana, Licenciatura en Terapia Física, Académica de la UCIMED

Comentario: Es muy acertado el enfoque en cuanto a la prevención de lesiones al añadir este objetivo en la preparación física, porque los desbalances musculares son bastante frecuentes y no se les suele prestar tanta atención como se debería.

Guía didáctica	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Criterios para valorar el producto Didáctico					
• Claridad de las explicaciones					x
• Claridad de los videos					x
• Lenguaje apropiado					x
• Presentación general del producto didáctico					x
• Importancia de la guía metodológica para la enseñanza del entrenamiento.					x
• Nivel de innovación y creatividad.					x
• Nivel de correspondencia entre la instrucción de la actividad y las ilustraciones gráficas (dibujos)					x
• Relaciones entre los ejercicios y las capacidades físicas correspondientes.					x
• Claridad de las explicaciones de los ejercicios conceptos y otros.					x
• Secuencia lógica en las instrucciones de las fichas					x
• Claridad general del producto didáctico guía metodológica					x

Valoración del experto 3

Maestría en Gerencia del Deporte y la Recreación, Especialista en Alto Rendimiento, Bach. y Lic. En La Enseñanza de la Educación Física, Técnico en Judo, Cinturón negro judo 5to. Dan.

Comentario: Me parece una guía bien elaborada apta para ponerla en práctica y que ayude a nuestra labor como entrenadores es distintas etapas de la planificación. Es importante mencionar que a nivel nacional tenemos pocos trabajos de calidad que tengan que ver con nuestro deporte e indiscutiblemente que esto será de gran valor.

Guía didáctica	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Criterios para valorar el producto Didáctico					
• Claridad de las explicaciones					x
• Claridad de las ilustraciones					x
• Lenguaje apropiado					x
• Presentación general del producto didáctico					x
• Importancia de la guía metodológica para la enseñanza del entrenamiento.					x
• Nivel de innovación y creatividad.					x
• Nivel de correspondencia entre la instrucción de la actividad y las ilustraciones gráficas (dibujos)					x
• Relaciones entre los ejercicios y las capacidades físicas correspondientes.					x
• Claridad de las explicaciones de los ejercicios conceptos y otros.					x
• Secuencia lógica en las instrucciones de las fichas					x
• Claridad general del producto didáctico guía metodológica					x

Valoración del experto 4

Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo, Bachillerato en Promoción de la Salud Física, Bachillerato en la enseñanza de la Educación Física., Entrenador de Jiu Jitsu Brasileño y Artes Marciales Mixtas, Preparador físico de la selección costarricense de Lucha.

Guía didáctica	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Criterios para valorar el producto Didáctico					
• Claridad de las explicaciones				X	
• Claridad de las ilustraciones					X
• Lenguaje apropiado					X
• Presentación general del producto didáctico				X	
• Importancia de la guía metodológica para la enseñanza del entrenamiento.					X
• Nivel de innovación y creatividad.				X	
• Nivel de correspondencia entre la instrucción de la actividad y las ilustraciones gráficas (dibujos)				X	
• Relaciones entre los ejercicios y las capacidades físicas correspondientes.					X
• Claridad de las explicaciones de los ejercicios conceptos y otros.					X
• Secuencia lógica en las instrucciones de las fichas					X
• Claridad general del producto didáctico guía metodológica					X

Valoración del experto 5

Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo, Bachillerato en Promoción de la Salud Física. Entrenador de la selección costarricense de Karate. Medallista de karate en juegos centroamericanos y campeón centroamericano.

Comentario: “Excelente guía la cual aporta para un área que tiene muy poca información y existe mucho desconocimiento, como lo son las artes marciales. En mi caso soy seleccionado nacional de karate hace 9 años y coach nacional hace 5 años, y aunque son artes marciales diferentes, existe un marco común en el cual este tipo de materiales brindan soluciones a algunas problemáticas como el desconocimiento que se vive en esta área a nivel nacional”.

Guía didáctica	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Criterios para valorar el producto Didáctico					
• Claridad de las explicaciones					x
• Claridad de las ilustraciones					x
• Lenguaje apropiado					x
• Presentación general del producto didáctico					x
• Importancia de la guía metodológica para la enseñanza del entrenamiento.					x
• Nivel de innovación y creatividad.					x
• Nivel de correspondencia entre la instrucción de la actividad y las ilustraciones gráficas (dibujos)					x
• Relaciones entre los ejercicios y las capacidades físicas correspondientes.					x
• Claridad de las explicaciones de los ejercicios conceptos y otros.					x
• Secuencia lógica en las instrucciones de las fichas					x
• Claridad general del producto didáctico guía metodológica					x

Valoración del experto 6

Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo, Bachillerato en Promoción de la Salud Física. Estudiante de la Maestría en Ciencias del Movimiento Humano UCR. Con experiencia en procesos de evaluaciones y prescripción de ejercicio físico para el rendimiento deportivo.

Guía didáctica	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Criterios para valorar el producto Didáctico					
• Claridad de las explicaciones			X		
• Claridad de las ilustraciones			X		
• Lenguaje apropiado				X	
• Presentación general del producto didáctico					X
• Importancia de la guía metodológica para la enseñanza del entrenamiento.					X
• Nivel de innovación y creatividad.					X
• Nivel de correspondencia entre la instrucción de la actividad y las ilustraciones gráficas (dibujos)			X		
• Relaciones entre los ejercicios y las capacidades físicas correspondientes.					X
• Claridad de las explicaciones de los ejercicios conceptos y otros.			X		
• Secuencia lógica en las instrucciones de las fichas			X		
• Claridad general del producto didáctico guía metodológica					X

Anexo 2 (PRODUCTO DIDÁCTICO)