



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

REHABTECH INNOVACIÓN PARA LA POST- REHABILITACIÓN DE LESIONES DE ISQUIOTIBIALES EN DEPORTISTAS

REHABTECH: PORTABLE INNOVATION FOR
POST-REHABILITATION OF HAMSTRING INJURIES
IN ATHLETES

Sergio Aldahir Frias Hernandez
Universidad Politécnica de Chiapas, México

Charis Ahinohan Arguello Matias
Universidad Politécnica de Chiapas, México

Christian Roberto Ibáñez Nangüelú
Universidad Politécnica de Chiapas, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11094

Rehabtech Innovación para la Post-rehabilitación de Lesiones de Isquiotibiales en Deportistas

Sergio Aldahir Frias Hernandez¹

203290@ib.upchiapas.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0004-2408-1818>

Universidad Politécnica de Chiapas
México

Charis Ahinohan Arguello Matias

211231@ib.upchiapas.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0008-8148-7629>

Universidad Politécnica de Chiapas
México

Christian Roberto Ibáñez Nangüelú

cribn@ib.upchiapas.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-8304-2892>

Universidad Politécnica de Chiapas
México

RESUMEN

En el dinámico mundo del deporte, las lesiones de los isquiotibiales son una preocupación constante para los deportistas y profesionales de la salud. Sin embargo, ha surgido un rayo de esperanza con el proyecto REHABTECH, un dispositivo portátil revolucionario desarrollado en el campo de la ingeniería biomédica. REHABTECH se presenta como una solución integral para la post-rehabilitación de lesiones de isquiotibiales, especialmente diseñada para deportistas. Este dispositivo portátil y fácil de usar se centra en la ejecución precisa del peso muerto, ejercicio fundamental para fortalecer esta zona crítica. Lo más destacado de REHABTECH es su capacidad de proporcionar información en tiempo real a través de alertas LED y auditivas. Durante la ejecución del peso muerto, el dispositivo emite señales visuales que indican si la forma es correcta o si es necesario realizar ajustes. Esto no sólo ayuda a prevenir lesiones adicionales, sino que también garantiza una rehabilitación eficaz y personalizada.

Palabras clave: innovador, rehabilitación, isquiotibiales, atletas

¹ Autor principal.

Correspondencia: 203290@ib.upchiapas.edu.mx

Rehabtech: Portable Innovation for Post-rehabilitation of Hamstring Injuries in Athletes

ABSTRACT

In the dynamic world of sports, hamstring injuries are a constant concern for athletes and health professionals. However, a ray of hope has emerged with the REHABTECH project, a revolutionary wearable device developed in the field of biomedical engineering. REHABTECH is presented as a comprehensive solution for post-rehabilitation of hamstring injuries, specially designed for athletes. This portable and easy-to-use device focuses on the precise execution of the deadlift, an essential exercise for strengthening this critical area. The highlight of REHABTECH is its ability to provide real-time information through LED and audible alerts. While performing the deadlift, the device provides visual cues indicating whether form is correct or whether adjustments are necessary. This not only helps prevent further injuries, but also ensures effective and personalized rehabilitation.

Keywords: innovative, rehabilitation, hamstrings, athletes

*Artículo recibido 25 marzo 2024
Aceptado para publicación: 15 abril 2024*



INTRODUCCIÓN

El mundo del deporte es un campo extenso lleno de disciplinas en donde los individuos desarrollan sus capacidades en un alto grado para lograr la meta dada por cada uno de ellos. De igual forma existen limitantes físicas, entre ellas se encuentran las lesiones músculo-esqueléticas agudas que son producidas durante la ejecución de estas disciplinas abarcando las comunidades profesionales de alto rendimiento y las amateurs. Presentándose con mayor frecuencia en corredores y disciplinas deportivas tales como el fútbol, rugby, baloncesto, cricket o el fútbol australiano. De acuerdo con estudios se ha encontrado que estas lesiones prevalecen entre el 8 y el 25% de acuerdo con el deporte practicado, las investigaciones realizadas indican que la lesión muscular ocurre mayormente en el bíceps femoral, principalmente en su parte larga siendo más vulnerable en los instantes finales de la fase de “balanceo” en donde existe un cambio drástico de una función tipo concéntrico a excéntrico. (De Hoyo et al., 2013).

Analizando esta situación lesiva en el grupo muscular de los isquiotibiales, se ha encontrado que los deportistas son afectados crucialmente en su desempeño creando un distanciamiento entre la competición y su reincorporación al alto rendimiento (Palomero y Velasco., 2024). De acuerdo con las investigaciones realizadas se ha encontrado que las lesiones isquiotibiales se clasifican de acuerdo con su grado ya sea I o II, en donde puede variar la intensidad del dolor, la debilidad y la pérdida de rango de movimiento, limitando así la capacidad deportiva de los atletas afectados. Dentro de estas lesiones en un grado mayor afectando a los músculos isquiotibiales con desgarres parciales o incompletos, en donde se aprecia una pérdida moderada de fuerza, y llegar a afectar con edema muscular y hematoma en la zona afectada. (Price et al., 2004).

De igual forma al conocer que los tiempos de recuperación de acuerdo con sus clasificaciones a, b o c afectan de forma significativa al proceso de recuperación desde 3 semanas hasta 4 meses (Pollock et al., 2022). En consecuencia, a esto se ha buscado una alternativa que contribuya a la disminución de los tiempos post recuperatorios y a la reincorporación de los atletas de forma óptima a sus respectivas disciplinas. La contracción excéntrica, centrándose en el peso muerto como método de tratamiento para el fortalecimiento post-rehabilitación de las lesiones en estos músculos, ha sido una de las más exitosas, ya que logra una adaptación específica al tipo de contracción teniendo así también un efecto



protector. (Mayacela., 2014).

En el mundo dinámico del deporte, las lesiones de los isquiotibiales son una preocupación constante para los deportistas y profesionales de la salud. Sin embargo, ha surgido un rayo de esperanza con el proyecto REHABTECH, un dispositivo portátil revolucionario desarrollado en el campo de la ingeniería biomédica. El cual permitirá la autonomía del usuario al realizar el ejercicio asegurándose de que lo está ejecutando de la forma correcta.

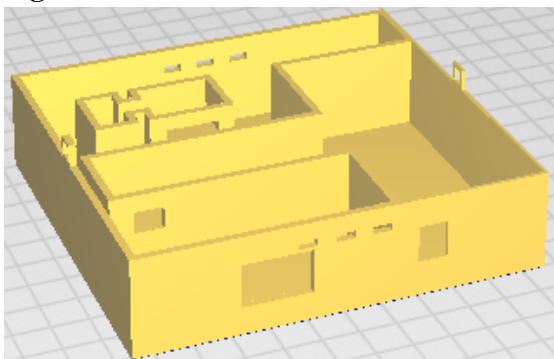
REHABTECH se presenta como una solución integral para la pots rehabilitación de lesiones de isquiotibiales, especialmente diseñada para deportistas. Este dispositivo portátil y fácil de usar se enfoca en la ejecución precisa del peso muerto, un ejercicio esencial para fortalecer esta área crítica.

METODOLOGÍA

El proceso de creación de REHABTECH involucró distintos puntos importantes que fueron clave para el resultado final del wearable. El diseño de este dispositivo se realizó con el software SolidWorks, en el cual se contemplaron distintos aspectos importantes como la forma final del dispositivo sin dejar de lado la comodidad y el óptimo funcionamiento. Obteniendo una carcasa de forma cuadrangular que cuenta con los 3 niveles que lo conforman en donde estarán las partes del circuito electrónico y los componentes que son parte del funcionamiento.

Figura 1. Diseño del primer nivel en el software SolidWorks en donde se encuentran las divisiones para los componentes electrónicos que forman parte del sistema de carga y alerta sensorial.

Figura 1 Diseño en software del nivel 1

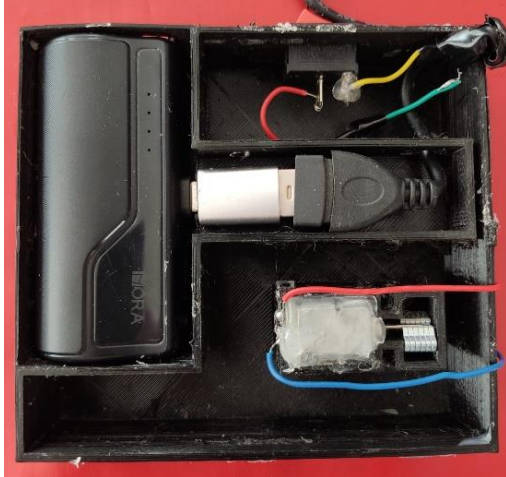


Fuente: elaboración propia

Figura 2. Se puede apreciar el primer nivel en donde se encontrará el sistema de carga y alimentación del dispositivo, formado por una powerbank de 5v con un rendimiento de 4500 mAh para un mejor desarrollo en cuestión de tiempo de trabajo y eficiencia de desarrollo del dispositivo y así misma

disminución de costo por baterías desechables. Se encontrarán accesos de carga directamente a la batería con entrada USB C, el botón de switch para el encendido y apagado del sistema el cual permitirá la entrada de corriente al segundo nivel del dispositivo.

Figura 2 Primer nivel del dispositivo

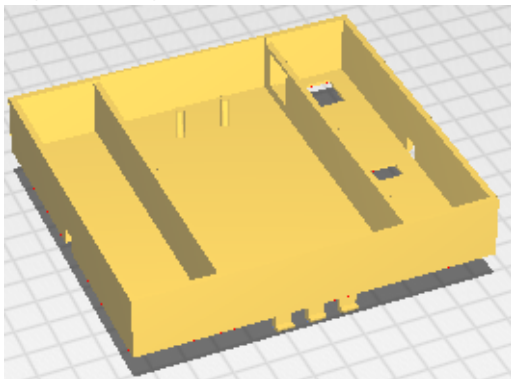


Fuente: elaboración propia

En este apartado de igual forma se encontrará la primera alerta, la cual estará a cargo de motor vibrador, el cual es apto para advertir de forma sensorial al usuario (Cervellini et al., 2011) indicando llegada al límite de grados establecido gracias a la programación ejecutada en conjunto con el sensor MPU6050.

Figura 3. Diseño en el software del segundo nivel en donde se encontraran los compartimientos para ubicar la PCB este tipo de placa de circuito impreso están definidas como placas de sustrato el cual es un no conductor (Pacheco., 2023), esta fue diseñada con ayuda de un profesional, la placa de circuito fue elegida ya que permitió involucrar e incluir en el circuito los componentes tales como; el sensor MPU6050, el microcontrolador RaspBerry y las alertas visuales, auditivas y sensoriales ya que requieren líneas de control y de potencia (Salas et al., 2007).

Figura 3 Segundo nivel del diseño en software



Fuente: elaboración propia

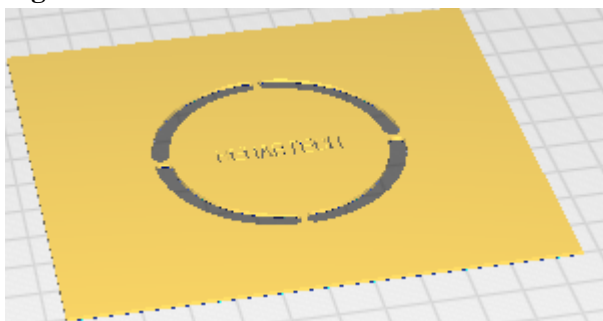
Figura 4. En el segundo nivel se encontrará el microcontrolador el cual es una RapsBerry Pi Pico debido a su accesibilidad de programación y su tamaño compacto apto para pequeños prototipos. (Vázquez., 2022). En el cual se encontrará las conexiones hacia las alertas visuales, las cuales se harán presentes por medio de leds RGB ya que brindan una compatibilidad para la creación de prototipos con plataformas open source tal como la RaspBerry Pi (Pérez Cañas., 2021), estas alertas son orientadas a el usuario para conocer el estado del dispositivo, cuando el dispositivo enciende se tornará de color azul y pasará al estado de reposo (0°) mostrándose de color verde, posteriormente al realizar el ejercicio y llegar al grado limite ya establecido (35°) que se tornará de color rojo en este punto. En este nivel también tendrá conexión el microcontrolador con una alerta auditiva la cual estará a cargo de un buzzer, ya que tiene como ventaja su robustez y gracias a ser un generador de sonido piezoeléctrico es apto para el diseño de alarma (Chacón et al., 2012), ésta se activará cuando se llegue o supere el grado limite (35°) así alertando al usuario de una inclinación superior a la determinada.

Figura 4 Segundo nivel circuito diseñado en una PCB



Fuente: elaboración propia

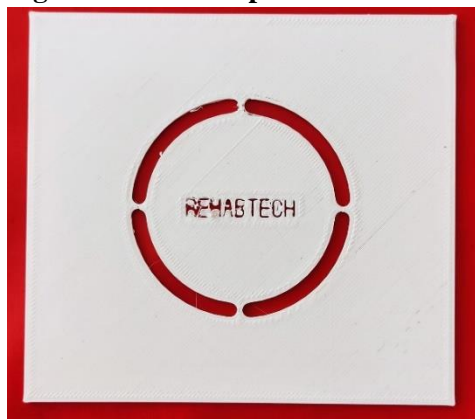
Figura 5 Diseño en software del nivel 3



Fuente: elaboración propia

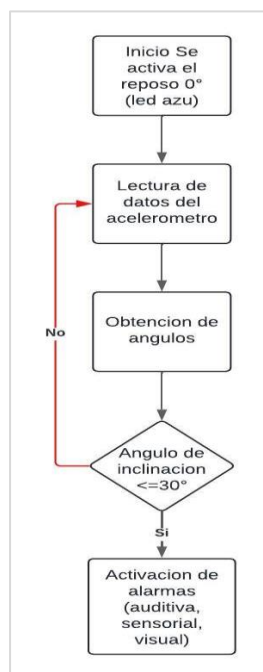
Figura 6. El tercer nivel, el cual es el más superficial en el dispositivo contando con una grabado en el centro que permite visualizar los alertas leds y también la salida optima del sonido para la alerta auditiva. Para la programación del microcontrolador usado para este proyecto se llevó a cabo en el lenguaje de programación python, en donde se incluyeron acciones que permiten accionar el sistema de alertas dependiendo de la inclinación recibida por el sensor MPU6050 que con base a sus componentes (giroscopio y acelerómetro) permite conocer y alertar al usuario el estado en el que se encuentra haciendo una lectura de los grados en tiempo real para efectuar la correcta ejecución del ejercicio. Tal como se muestra en el diagrama siguiente.

Figura 6 Nivel tres para visualización de alertas



Fuente: elaboración propia

Diagrama 1. Diagrama de flujo correspondiente al funcionamiento del dispositivo y activación de alarmas.



Fuente: elaboración propia

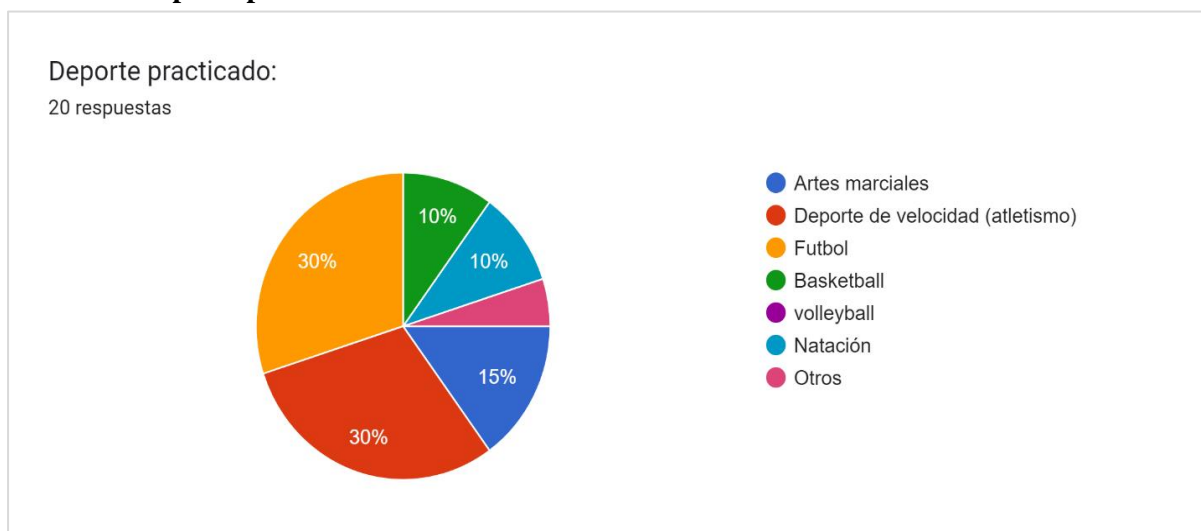
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El prototipo se basa en la combinación de una Raspberry Pi Pico y un sensor MPU6050, diseñado para registrar los ángulos de inclinación durante la ejecución del ejercicio de peso muerto. Cuando los ángulos exceden los 30 grados, el dispositivo emite una alerta para informar al usuario sobre la posición incorrecta. Para evaluar su desempeño, se llevó a cabo un estudio preliminar con 20 individuos esto con el fin de hacer selección de los individuos aptos para el análisis personal de su condición post recuperatoria.

En la primera fase se realizó un análisis en una comunidad formada por 20 individuos, a los cuales se les llevo a cabo una encuesta para determinar datos de sus antecedentes acerca de la lesión. En donde se incluyeron preguntas referentes al deporte practicado, tiempo en el que ocurrió la lesión, el proceso que llevo para tratarla, el tiempo de recuperación y el método que se realizó como su tratamiento centrandó el uso de peso muerto como apoyo post rehabilitación.

Grafica 1. En esta grafica se muestra que los deportes con mayor probabilidad lesiva en los isquiotibiales son futbol y deportes de velocidad como lo es el atletismo.

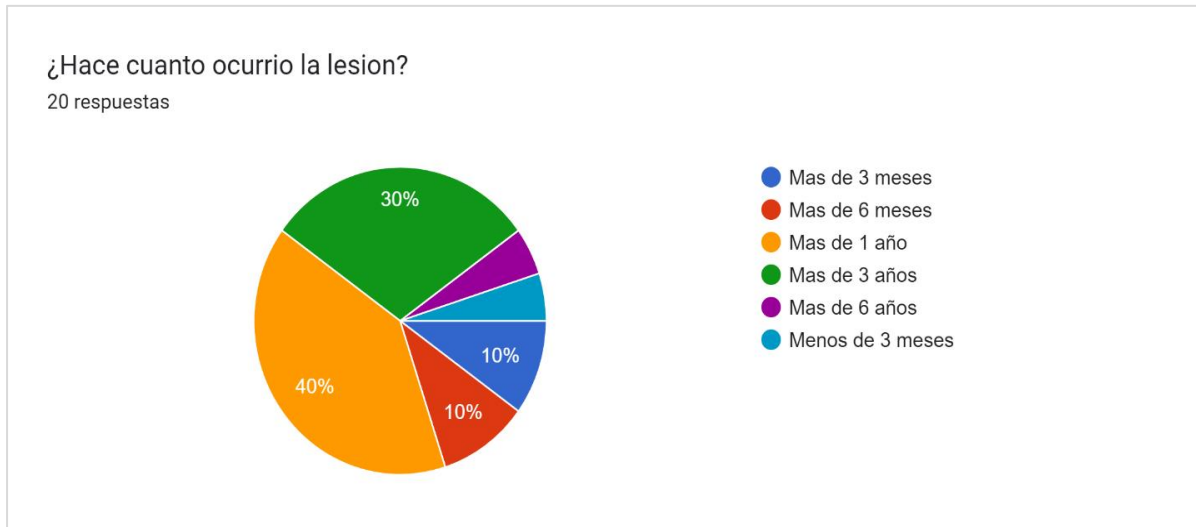
Grafica 1 Deporte practicado



Fuente: elaboracion propia

Grafica 2. En esta grafica se muestra el tiempo de la lesión en los individuos, en donde los resultados demuestran que la mayoría de las lesiones en ellos fueron hace mas de 1 año, por lo que solo un individuo mostro las características de menor tiempo para realizar el análisis de forma correcta, y así mismo poder comprobar la eficiencia del dispositivo.

Grafica 2 Tiempo de lesión



Fuente: elaboración propia

A partir de este punto se creó un apartado llamado “lesión y tiempo de recuperación” en donde se busca determinar cuál fue el seguimiento de la lesión en nuestra comunidad analizada. En donde se obtuvieron los siguientes resultados como se muestra en las siguientes gráficas.

Grafica 3. En esta gráfica se muestran si nuestros individuos buscaron ayuda profesional para el tratamiento de la lesión, lo cual permitió observar que la mayoría de nuestros encuestados si le dieron seguimiento profesional a su lesión, obteniendo como resultado un 85% de superioridad a la respuesta positiva.

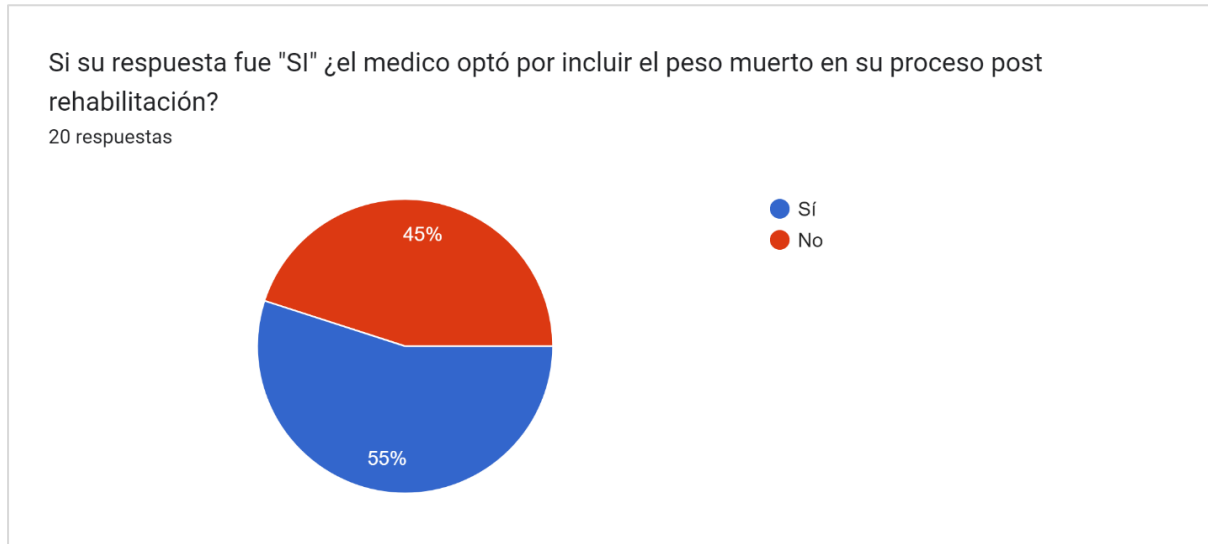
Grafica 3 Seguimiento de lesión



Fuente: elaboración propia

Grafica 4. Este grafico siguiente muestra si el medico responsable optó por incluir el peso muerto como ejercicio post rehabilitación en su tratamiento del proceso lesivo. Dando como resultado 55% a una respuesta positiva.

Grafica 4 Uso del peso muerto en el proceso post rehabilitación



Fuente: elaboración propia

Grafica 5. En esta grafica se observan los resultados de acuerdo con el tiempo que llevo desde el momento en que ocurrió la lesión hasta poder volver a la disciplina practicada, con el fin de analizar las limitantes en el desarrollo deportivo que existe gracias a esta lesión. Obteniendo como mayor resultado el tiempo de 2-6 meses abarcando un 45%. Esto coincidiendo con los tiempos de recuperación dependiendo de la clase lesiva a, b o c (Pollock et al., 2022).

Grafica 5 Tiempo de recuperación y reincorporación a la disciplina



Fuente: elaboración propia

Grafica 6. Esta grafica analiza que porcentaje de la poblaci3n encuestada fue tratada con alg3n dispositivo externo por parte del profesional de la salud, obteniendo como resultado en mayoría un 75% para la respuesta negativa como se observa en el grafico siguiente.

Grafica 6 Uso de dispositivo en su proceso de recuperaci3n



Fuente: elaboraci3n propia

En la encuesta, tambi3n se solicit3 la informaci3n acerca de que tan c3modo sería para los individuos que un profesional incluyera alg3n dispositivo biomédico para complementar el proceso post rehabilitaci3n, esto con el fin de conocer que tan cercana est3 la inclusi3n de estos dispositivos y que tan bien aceptada es por la comunidad.

Grafica 7. En la gr3fica siguiente se analiza los resultados acerca de que tan c3modo sería para el individuo el uso de alg3n dispositivo biomédico para el apoyo de su proceso post rehabilitaci3n, obteniendo como resultado el 100% de respuesta positiva.

Grafica 7 Comodidad del uso de dispositivo en el proceso post rehabilitaci3n



Fuente: elaboraci3n propia

De acuerdo con el análisis de la comunidad anterior, se determinó que solo un individuo era apto para la segunda fase de análisis. El cual es un masculino de 21 años perteneciente a la disciplina de atletismo con menos de 3 meses de terminar su proceso de rehabilitación, siendo el elegido para continuar con el proceso de pruebas.

En la segunda fase se realizó el análisis Anova con ayuda de un algoritmo para el análisis de los resultados independientes del dispositivo con un equipo patrón, del cual se eligió el goniómetro ya que este es el principal instrumento que se utiliza en la medición de ángulos del sistema osteoarticular, utilizado como instrumento necesario para ajustar con mayor exactitud la medición de los ángulos enfocados a este sistema (Taboadela., 2007).

Para realizar este análisis se tomaron 5 medidas por cada ángulo de inclinación analizado, los cuales fueron 10°, 20°, 30°, 40° y 50° tales como se muestran en la tabla 1-5.

Tabla 1 Primer toma de datos 10°

Numero de repetición	Valor
1	10.3
2	10.5
3	10.0
4	10.2
5	10.14

Tabla 2 Segunda toma de datos 20°

Numero de repetición	Valor
1	20.0
2	20.12
3	20.16
4	20.2
5	20.15

Fuente: elaboración propia

Tabla 3 Tercera toma de datos 30°

Numero de repetición	Valor
1	30.12
2	30.13
3	30.0
4	30.11
5	30.23

Fuente: elaboración propia

Tabla 4 Cuarta toma de datos 40°

Numero de repetición	Valor
1	40.12
2	40.15
3	40.18
4	40.2
5	40.16

Fuente: elaboración propia

Tabla 5 Quinta toma de datos 50°

Numero de repetición	Valor
1	50.16
2	50.11
3	50.18
4	50.13
5	50.19

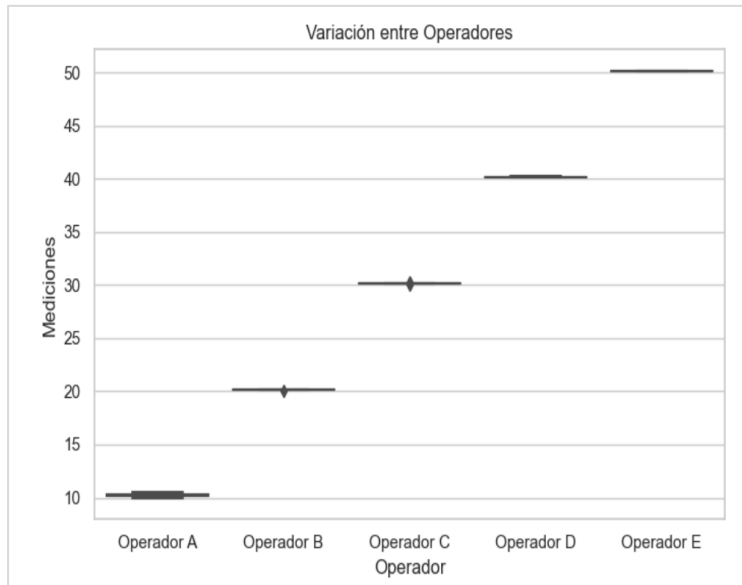
Fuente: elaboración propia

Obteniendo como resultado la variación entre los operadores tal como se muestra en el grafico 8.

Grafico 8. Muestra los resultados de la gráfica de las variaciones en los resultados del análisis de los grados 10°-50°, con ayuda de un algoritmo para el análisis ANOVA, esto con el fin de evaluar la correcta lectura de grados del dispositivo.



Grafica 8 Resultados del analisis de grados 10° - 50°



Fuente: elaboración propia

En la tercera fase se realizó un análisis de la inclinación establecida 30° para la correcta ejecución del peso muerto pos-rehabilitación. En donde el individuo se sometió a pruebas con 3 diferentes métodos para evaluar la efectividad de autonomía en la ejecución del individuo con ayuda del dispositivo REHABTECH. Para esto se usó la incertidumbre tipo A para evaluar, la calidad de los datos capturados en donde también se realiza un estudio de errores de medida con la finalidad de conocer la imperfección de los métodos e instrumentos utilizados (Armenteros et al., 2010).

El primer análisis se llevó a cabo con goniómetro ya que la goniometría permite evaluar el arco de movimiento de alguna articulación, en alguno de los planos del espacio, siendo este un proceso dinámico utilizado para cuantificar y objetivar la movilidad de las articulaciones (Taboadela., 2007) centrándose en la medición de la inclinación de la espalda visto desde el plano sagital, analizando así el punto en el que el individuo llegue a los 30 grados por si solo.

Tabla 6. En esta tabla se muestra las repeticiones que realizo el individuo hasta el punto de llegar a los 30° por si mismo midiéndolo con el goniómetro.

Tabla 6 Repeticiones del individuo analizado (goniómetro)

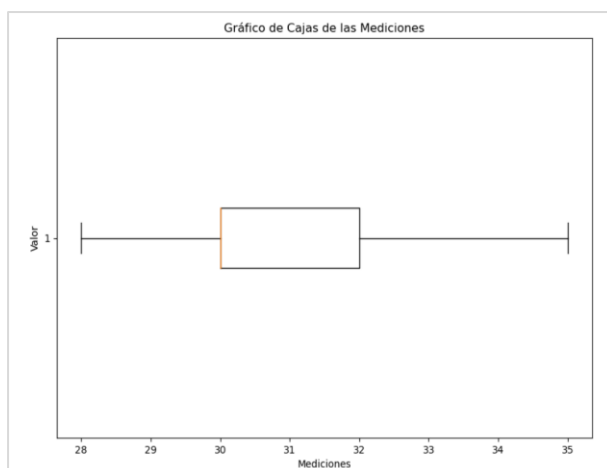
Numero de repetición	Valor
1	30
2	32
3	30
4	30
5	28
6	30
7	35
8	33
9	30
10	32

Fuente: elaboración propia

Estos resultados fueron sometidos a un algoritmo de incertidumbre tipo A arrojando los siguientes parámetros.

Gráfico 9. En este grafico se observa la resultante del estudio con una incertidumbre tipo A de 0.6325, una media de 31.0000 y una desviación estándar de 2.0000.

Grafica 9 Resultado de análisis



Fuente: elaboración propia

El segundo análisis se llevó a cabo con el software realizado con la misma dinámica de análisis, sometiendo al individuo a 10 repeticiones en las que se busca llegar al punto establecido de 30° de manera autónoma por el individuo, vista desde el mismo plano sagital.

Tabla 7. En esta tabla se muestra las repeticiones que realizo el individuo hasta el punto de llegar a los 30° por sí mismo midiéndolo con el software.

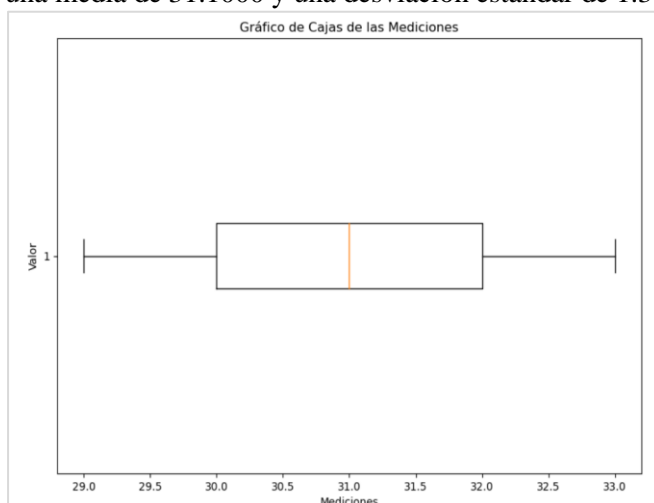
Tabla 7 Repeticiones del individuo analizado (software)

Numero de repetición	Valor
1	32
2	29
3	31
4	30
5	30
6	32
7	33
8	33
9	30
10	31

Fuente: elaboración propia

Estos resultados fueron sometidos a un algoritmo de incertidumbre tipo A arrojando los siguientes parámetros.

Gráfico 10. En este grafico se observa la resultante del estudio con una incertidumbre tipo A de 0.4333, una media de 31.1000 y una desviación estándar de 1.3703.



Fuente: elaboración propia

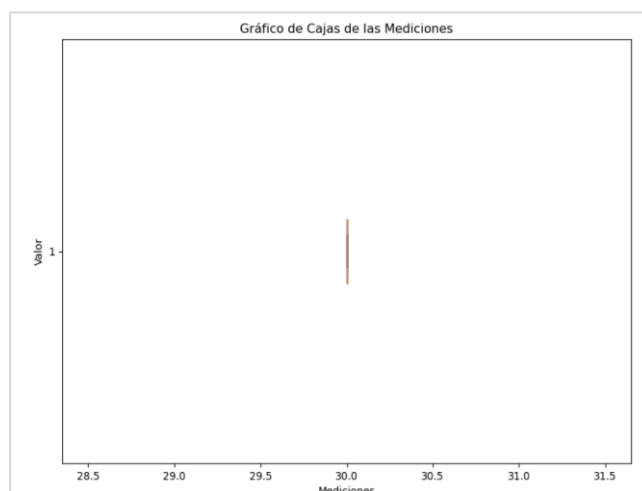
Por ultimo se realizó el análisis con el dispositivo REHABTECH, el cual se continuo con esta dinámica de estudio para evaluar la autonomía del individuo al realizar el ejercicio sin superar el límite de grados establecidos para el proceso post rehabilitación, tomando 10 repeticiones obteniendo los siguientes resultados mostrados en la tabla.3

Tabla 8. En esta tabla se muestra las repeticiones que realizo el individuo hasta el punto de llegar a los 30° por sí mismo siendo medido con REHABTECH.

Numero de repetición	Valor
1	30
2	30
3	30
4	30
5	30
6	30
7	30
8	30
9	30
10	30

Estos resultados fueron sometidos a un algoritmo de incertidumbre tipo A arrojando los siguientes parámetros.

Grafica 10 Resultados del análisis



Fuente: elaboración propia

En este gráfico se observa la resultante del estudio con una incertidumbre tipo A de 0.0000, una media de 30.0000 y una desviación estándar de 0.0000. Demostrando que el individuo puede ejecutar el ejercicio de forma autónoma sin superar el límite de ángulos, esto gracias a las alarmas múltiples con las que cuenta.

CONCLUSIONES

El proyecto REHABTECH representa un avance significativo en el ámbito de la post-rehabilitación deportiva, particularmente en el tratamiento de las lesiones isquiotibiales en atletas. Los hallazgos obtenidos durante las pruebas realizadas destacan claramente la eficacia de este dispositivo como una herramienta precisa y fiable para guiar la ejecución del ejercicio de peso muerto y monitorear los ángulos durante el proceso de recuperación.

La precisión demostrada al dirigirse a los grados de rango de movimiento (ROM) recomendados, así como la capacidad de REHABTECH para medir ángulos con una mínima discrepancia, son aspectos cruciales que respaldan su utilidad en la rehabilitación de lesiones isquiotibiales. Estos resultados están respaldados por estudios como el de (Fousekis et al. 2011), que enfatiza la importancia de la precisión en la medición de ROM para la rehabilitación efectiva de las lesiones musculares.

Además, los datos sugieren que REHABTECH puede adaptarse a las necesidades individuales de los pacientes, proporcionando así una rehabilitación personalizada y específica. Este enfoque centrado en el paciente es fundamental para maximizar la eficacia del proceso de recuperación y minimizar el riesgo de recaídas, como lo indican estudios como el de (Askling et al. 2013), que subraya la importancia de la individualización en la rehabilitación de las lesiones de los isquiotibiales.

Asimismo, la capacidad del dispositivo para medir ángulos con una precisión detallada sugiere su potencial para optimizar el proceso de rehabilitación y mejorar los resultados a largo plazo. Esta afirmación se respalda con evidencia de investigaciones como la de (Schuermans et al. 2019), que encontró una relación significativa entre la precisión de la medición de los ángulos de movimiento y la mejora en la función y el rendimiento atlético después de una lesión en los isquiotibiales.

En conclusión, el proyecto REHABTECH representa un paso importante hacia una rehabilitación más efectiva y personalizada de las lesiones isquiotibiales en deportistas, ofreciendo una herramienta precisa y confiable que puede adaptarse a las necesidades individuales de los pacientes, optimizando así su



proceso de recuperación y mejorando los resultados a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- De Hoyo, M., Naranjo-Orellana, J., Carrasco, L., Sañudo, B., Jiménez-Barroca, J. J., & Domínguez-Cobo, S. (2013). Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 6(1), 30-37.
- Price, R. J., Hawkins, R. D., Hulse, M. A., & Hodson, A. (2004). The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *British journal of sports medicine*, 38(4), 466-471.
- Palomero González, A., & Velasco Navarro, L. (2024). Métodos más eficaces de prevención y recuperación de lesiones isquiotibiales en velocistas.
- Pollock, N., Kelly, S., Lee, J., Stone, B., Giakoumis, M., Polglass, G., ... & MacDonald, B. (2022). A 4-year study of hamstring injury outcomes in elite track and field using the British Athletics rehabilitation approach. *British journal of sports medicine*, 56(5), 257-263.
- Rodríguez Flores , A. M., & López Medina, P. A. (2021). Revisión Sistemática de la Violencia de Género: Factores Individuales y Contextos Sociales. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* , 1(1), 01-24. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v1i1.2>
- Mayacela Valdez, C. L. (2014). Utilización de la contracción muscular excéntrica como método de tratamiento en las lesiones de la musculatura isquiotibial en las jugadoras de futbol femenino de la PUCE.
- Vázquez-Bautista, O. (2022). Raspberry Pi. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 9(18), 36-40.
- Pérez Cañas, R. (2021). *Prototipo de lámpara LED RGB* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Chacón, C. A., Cortés, J. D., Giral, D. A., & Romero, R. R. (2012). Piezoelectricidad en un BUZZER. *Tecnura*, 16, 111-119.
- Cadenas Bogantes, D., & Castro Miranda, J. C. (2021). Analysis Of the Effectiveness of The Action Oriented Approach in The New English Program Proposed by The Ministry of Public



- Education in The Year 2018. *Sapiencia Revista Científica Y Académica* , 1(1), 45-60.
Recuperado a partir de <https://revistasapiencia.org/index.php/Sapiencia/article/view/13>
- Cervellini, M. P., Gonzalez, E., Tulli, J. C., Uriz, A., Agüero, P. D., & Kuzman, M. G. (2011). Sistema de sustitución sensorial visual-táctil para no videntes empleando sensores infrarrojos. In *XVIII Congreso Argentino de Bioingeniería SABI 2011-VII Jornadas de Ingeniería Clínica* (pp. 28-30).
- Pacheco, J. A. B. (2023). Fundamentos de Placas de Circuito Impreso. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4, 11(22)*, 15-17.
- Salas, R., Pérez, J., & Ramírez, J. (2007). Técnicas de diseño, desarrollo y montaje de circuitos impresos. *Universidad de los Andes. Venezuela*.
- Armenteros, A. M. R., Balboa, J. L. G., & Mingorance, J. L. M. (2010). Error, incertidumbre, precisión y exactitud, términos asociados a la calidad espacial del dato geográfico. In *Catastro: formación, investigación y empresa: Selección de ponencias del I Congreso Internacional sobre catastro unificado y multipropósito* (pp. 95-102).
- Da Silva Santos , F., & López Vargas , R. (2020). Efecto del Estrés en la Función Inmune en Pacientes con Enfermedades Autoinmunes: una Revisión de Estudios Latinoamericanos. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 1(1), 46-59. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v1i1.9>
- Taboadela, C. H. (2007). Goniometría. *Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires: Asociart ART*.
- Fousekis, K., Tsepis, E., Poulmedis, P., Athanasopoulos, S., & Vagenas, G. (2011). Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: A prospective study of 100 professional players. *British Journal of Sports Medicine*, 45(9), 709-714.
- Askling, C., Karlsson, J., & Thorstensson, A. (2013). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(2), e140-e148.
- Schuermans, J., Van Tiggelen, D., Palmans, T., Danneels, L., & Witvrouw, E. (2019). Deviating running kinematics and hamstring injury susceptibility in male soccer players: Cause or consequence? *Gait & Posture*, 67, 150-155.



González Mosquera, O. M., & Meneses Quelal, L. A. (2021). La campaña militar conjunta en Afganistán - Una guerra sin fin. *Emergentes - Revista Científica*, 1(1), 1-22. Recuperado a partir de <https://revistaemergentes.org/index.php/cts/article/view/1>

