



Universidad Fasta
Facultad de Cs. Médicas
Lic. en Kinesiología

2016

Entrenamiento Propioceptivo

*como método de
perfeccionamiento
de la estabilidad
en la rodilla del
taekwondista*

Trabajo Final de Grado
Santiago Guariste

Tutora: Lic. María Celia Raffo
Asesoramiento Metodológico:
Dra. Mg. Vivian Minnaard



“La disciplina que aprendes y el carácter que construyes por establecer y lograr una meta pueden ser más valiosos que el logro de la misma meta.”

Bo Bennett

Este Trabajo Final de Grado se lo dedico a mi familia que me ha brindado la posibilidad de haber podido estudiar esta carrera y poder pasar 5 años de experiencia disfrutándolos al máximo.

En primer lugar a mis padres, dos personas a las que les debo todo, desde la posibilidad de poder estudiar esta lindísima carrera hasta el apoyo incondicional que me dan todo los días en cada una de las decisiones que tomo. Además por ser el respaldo que tuve en todo momento, no solo mientras estudiaba sino en toda la vida.

A mi hermano, que ha sido mi gran compañero estos dos últimos años y que en el momento en que lo necesité estuvo presente dejando de lado sus cosas y responsabilidades.

A los amigos que me dio la facultad: Bernardo, Ignacio, Joaquín y Lucas, que hicieron que vivir esta linda experiencia de haber estudiado Kinesiología se convierta en algo inolvidable.

A mis amigos de la vida: Abigaíl, Antonella, Braian, Camila, Camilo, Clarisa, Damián, Damián, Felipe, Ignacio, Jacinto, Joaquín, Joaquín, Julieta, Lautaro, Lucía, Manuela, Mariana y Silvano. A todos gracias por ser como son y hacerme parte de su vida.

A mi tutora, María Celia Raffo, a quien tuve la suerte de conocer por haber elegido su consultorio para realizar las prácticas. Siempre presente para aconsejar, enseñar y guiar kinésica y profesionalmente. Gracias, además, por mostrarme y hacerme sentir esa linda pasión por la kinesiología que demuestran cada día.

A mis asesoras metodológicas, Minnaard Vivian, quien en todo momento demostró una gran prestancia para responder a cada una de las consultas realizadas, y a Gisela Tonin que me ayudó y aconsejó con la misma predisposición.

Y por último, a Pedro Cambiaso, mi Instructor de Taekwondo, que es un gran Maestro y una excelente persona. Gracias por permitirme llevar adelante esta investigación y además por colaborar en todo que fue necesario.

El taekwondo es una disciplina en la que se esfuerza de sobremanera la articulación de la rodilla, ya que en gran parte de la práctica de este deporte el alumno se encuentra en apoyos unipodales, combinados a desplazamientos y giros sobre el pie de apoyo para la realización de las diferentes técnicas de pateo. Si bien estas características generan en el taekwondista un progreso significativo en el equilibrio, también es cierto que son la principal causa de lesión. Una lesión en esta articulación puede provocar una desaferentación parcial de las estructuras dañadas, provocando la emisión de información falseada a partir de la alteración ocasionada en los receptores propioceptivos. Esta información es la responsable de una mala rehabilitación funcional del aparato locomotor y, en estos casos, la propiocepción es la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para medir el control neuromuscular, y así mejorar la estabilidad funcional de la articulación.

OBJETIVO: Evaluar la mejora de la estabilidad monopodal dinámica y estática de la articulación de la rodilla mediante el entrenamiento propioceptivo en jóvenes de entre 13 y 30 años de edad con lesiones previas de rodilla y que son practicantes de taekwondo en la ciudad de Mar del Plata.

MATERIAL y MÉTODOS: Investigación descriptiva de tipo no experimental longitudinal, en la que participaron 30 alumnos de Taekwondo. Como instrumento de medida se emplearon el Test de la Estrella, el Test de los Saltos y el Stork Test para la evaluación de la estabilidad de rodilla; el Test de Sit and Reach y el Test de Split Lateral para la valoración de la evolución en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, aductores y gastrocnemio, y por último, una encuesta cara a cara a fin de revelar el conocimiento que los alumnos tienen acerca de la Kinesiología.

RESULTADOS: La evolución de la estabilidad se manifestó en el 100% de los alumnos. Si bien no todos lograron el nivel más alto, cada uno de ellos tuvo un aumento significativo de la misma, tanto con la pierna lesionada como con la sana. En cuanto a la flexibilidad de los isquiotibiales y gastrocnemios mejoró en el 100% de los alumnos, y con respecto a la de los aductores se logró en un 93,3%, ya que el 6,7% de los alumnos ya adquirirían el máximo grado de amplitud articular posible.

CONCLUSIONES: La implementación de un plan de entrenamiento propioceptivo es relevante no solo como rehabilitación funcional de lesiones previas, sino que también en aquellos que deseen realizar deportes, como el taekwondo, en los que la rodilla realiza esfuerzos muy altos.

PALABRAS CLAVES: Propiocepción- Lesiones de rodilla- Taekwondo.

Taekwondo is a discipline in which the knee joint is highly stressed, since in much of the practice of this sport the student is in one-way supports, combined with displacements and turns on the foot support for the realization Of the different techniques of kicking. While these characteristics generate in the taekwondista a significant progress in the balance, it is also true that they are the main cause of injury. An injury to this joint can cause a partial deafferentation of the damaged structures, causing the emission of falsified information from the alteration caused in proprioceptive receptors. This information is responsible for a poor functional rehabilitation of the locomotor system and, in these cases, proprioception is the best sensorial source to provide the necessary information to measure the neuromuscular control, thus improving the functional stability of the joint.

OBJECTIVE: To evaluate the improvement of dynamic and static monopodal stability of the knee joint through proprioceptive training in young people between 13 and 30 years of age with previous knee injuries and who are taekwondo practitioners in the city of Mar del Plata.

MATERIALS AND METHODS: Non-experimental longitudinal descriptive research involving 30 students of Taekwondo. As a measurement instrument, the Star Test, the Jumping Test and the Stork Test were used for the evaluation of knee stability; The Sit and Reach Test and the Lateral Split Test for the evaluation of the evolution in the flexibility of the ischitibial, adductor and gastrocnemius muscles and, finally, a face-to-face survey in order to reveal the knowledge students have about Of Kinesiology.

RESULTS: The evolution of stability was manifested in 100% of students. While not all achieved the highest level, each of them had a significant increase of the same, with both the injured leg and the healthy one. As for the flexibility of the hamstrings and gastrocnemius, 100% of the pupils improved and the adductors achieved 93.3%, since 6.7% of the pupils already acquired the maximum Degree of joint amplitude possible.

CONCLUSIONS: The implementation of a proprioceptive training plan is relevant not only as functional rehabilitation of previous injuries, but also in those who wish to perform sports, such as taekwondo, in which the knee makes very high efforts.

KEYWORDS: Propioception - Knee Injuries - Taekwondo.

INTRODUCCION	1
MARCO TEÓRICO	
Capítulo 1	
“Taekwondo y estabilidad de rodilla”	5
Capítulo 2	
“Lesiones de rodilla y propiocepción”	18
DISEÑO METODOLÓGICO.....	35
ANÁLISIS DE DATOS.....	48
CONCLUSIÓN.....	82
ANEXO	85
BIBLIOGRAFÍA	98



Introducción

El taekwondo es una disciplina que tiene un significado etimológico, y el mismo es el siguiente: Tae: acción de pie, Kwon: acción de mano, Do: arte o camino, considerándolo no solo un deporte sino una disciplina que guía al practicante a una forma de vida en la que los fundamentos morales, éticos y filosóficos son la base de sus acciones buscando un desarrollo integral de la persona (Villalba Garzón, 2015)¹. Es por esto que la práctica de esta disciplina aborda dos vertientes sumamente importantes y complementarias, las cuales son: perfección técnica y disciplina espiritual.

En cuanto al aspecto técnico deportivo, y más específicamente, el equilibrio que es la capacidad que cada practicante posee para que, según la situación lo requiera, pueda mantener una actividad o un gesto, quedar inmóvil o lanzar su cuerpo en el espacio a favor o en contra de la gravedad. En el taekwondo todos los practicantes ponen constantemente a prueba esta cualidad, realizando posiciones inhabituales (Guerrero Baño & Ashqui Tene, 2012)². Estas posiciones a las que previamente se hacen referencia son los apoyos unipodales y los desplazamientos, ambas comúnmente asociadas a giros sobre el pie de apoyo para la realización de las técnicas de pateo. No obstante, si bien estas logran sobre el taekwondista un progreso significativo en la adquisición del equilibrio, también son de las principales razones por las que los practicantes padecen lesiones (Martínez et al., 2014)³. Esto hace necesario, antes de continuar, aclarar que la práctica de cualquier actividad física le otorga a la persona que la realiza grandes beneficios físicos, que superan a cualquier problema de salud que puedan resultar por la práctica de la misma. Sin embargo, no es menos cierto, que dicha actividad puede producir algún tipo de lesión en los deportistas (Rubio Gimeno y Chamorro, 2000)⁴.

Como consecuencia de las características de este deporte, la rodilla es la zona del cuerpo más afectada. Es importante aclarar que tanto los varones como las mujeres no difieren en este aspecto, y se cree que es porque, a diferencia de otros deportes, ambos géneros realizan los mismos entrenamientos (Altarriba-Bartés et al., 2011)⁵

Cuando se producen estas lesiones se generan dos alteraciones que deben ser tenidas en cuenta por igual. Estas son, en primer lugar, la alteración mecánica que es aquella que se produce como consecuencia de un edema o una alteración intrínseca de la

¹ Autora de un trabajo sobre historia, definición y generalidades del taekwondo.

² Hicieron un estudio focalizado en la potenciación de la fuerza en un grupo de jóvenes taekwondistas para aumentar la eficacia de la patada bandal.

³ Autores de una investigación en la que se realizó un estudio de las lesiones musculoesqueléticas de rodilla en el taekwondo mediante ultrasonografía.

⁴ Realizaron un estudio en el que abordaron las lesiones deportivas, a las que desarrollaron su epidemiología y describieron las más frecuentes.

⁵ Investigación publicada por Apunts, Medicina De L'esport, esta es la revista digital del Consell Català de l'Esport, especializada en medicina del deporte.

lesión, que puede producir dolor, disminución del rango articular y pérdida de fuerza muscular. Y en segundo lugar, una inestabilidad funcional, en la que se hará hincapié en la presente investigación, y que es provocada por una desaferentación⁶ parcial de las estructuras dañadas. Este tipo de inestabilidad puede provocar lesiones recidivantes y la cronificación de lesiones agudas, además de disminuir el rendimiento deportivo a causa de una limitante en la ejecución técnica, que es producida por lo descrito anteriormente (Ballesteros Yacelga, 2008)⁷.

Por todo ello, en el proceso de rehabilitación de una rodilla, el fisioterapeuta debe perseguir una recuperación mecánica de dicha rodilla, alcanzando la máxima amplitud articular y fuerza muscular posible; y una recuperación funcional, es decir en equilibrio agonista-antagonista, una estabilidad funcional, una adaptación a las exigencias de esa articulación, etc.”

Lo propio es logrado con la incorporación de la propiocepción en el plan terapéutico. Esta cumple un rol importante para que el atleta pueda desempeñar de manera coordinada y con el completo control de su cuerpo cualquier posición que requiera de una estabilidad monopodal. Por ende, esta será definida a continuación y para hacerlo se hace referencia a Velásquez Galarza (2012)⁸ quien la describe de la siguiente manera:

“La propiocepción es la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para medir el control neuromuscular, y así mejorar la estabilidad articular funcional. Es por esto que la propiocepción es entendida como un sistema complejo que incluye constantemente dos vías, la vía aferente o sensitiva que es la que lleva información desde los sensores, a la médula espinal y al resto del Sistema Nervioso Central, para que posteriormente sea transmitida a los órganos efectores mediante la vía eferente o motora”

⁶ La desaferentación es el daño que se produce en los receptores de la articulación y que por consiguiente se origina un déficit en la información del sistema propioceptivo que es recibida por el individuo.

⁷ Autor de una investigación dirigida a determinar la incidencia del entrenamiento propioceptivo en la prevención de lesiones de tobillo y rodilla.

⁸ Graduado en Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Esta universidad es reconocida como una de las más prestigiosas y también la universidad privada más antigua de la República del Ecuador.

Este tipo de entrenamiento actúa sobre la estimulación de los receptores propioceptivos de la rodilla mejorando de esta manera la velocidad y calidad de su repuesta, ya que como señala Tironi (2009)⁹:

“Con la práctica se consigue integrar todas las fuentes propioceptivas en unidades mayores, que además se unen a la integración proporcionada por la fuente visual. Todo ello se aprecia en la estabilidad del gesto y en el control de la situación cada vez que la misma se repite”

Por todo lo mencionado anteriormente se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cómo mejora la estabilidad monopodal dinámica y estática de la articulación de la rodilla mediante el entrenamiento propioceptivo en jóvenes de entre 13 y 30 años de edad con lesiones previas de rodilla y que son practicantes de taekwondo en la ciudad de Mar del Plata?

Cuyo Objetivo general es:

Evaluar la mejora de la estabilidad monopodal dinámica y estática de la articulación de la rodilla mediante el entrenamiento propioceptivo en jóvenes de entre 13 y 30 años de edad con lesiones previas de rodilla y que son practicantes de taekwondo en la ciudad de Mar del Plata

Objetivos específicos:

- Establecer si existe relación entre la flexibilidad y estabilidad con el peso, edad y sexo de cada alumno.
- Indagar la estabilidad monopodal dinámica y estática pre y post-ejercitación propioceptiva.
- Identificar el grado de flexibilidad de los músculos isquiotibiales, aductores y tríceps sural con el test de Sit and Reach y el test de Split lateral.
- Analizar cuál es la información que tienen los practicantes de taekwondo sobre la kinesiología.
- Proponer un protocolo de entrenamiento propioceptivo para la rehabilitación funcional de la articulación de la rodilla y la consecuente mejora de la estabilidad monopodal.

⁹ Autor de una investigación en la que se realizó una actualización bibliográfica sobre la propiocepción y los métodos de evaluarla.



Capítulo I

Taekwondo y estabilidad de rodilla

El taekwondo es un arte marcial de origen coreano que surge tras un período de ocupación japonesa, el cual se extendió desde 1909 hasta el final de la Segunda Guerra Mundial. En dicha ocupación se prohibió toda practica cultural y marcial no japonesa y como consecuencia practicantes del Taekyong tuvieron que realizarlo a escondidas como única alternativa de mantener viva la tradición coreana, como también otros decidieron emigrar a China o Japón donde comenzaron la práctica de Kung fu y Karate respectivamente (Falcó Pérez, 2009)¹.

Imagen Nº 1: Choi Hong Hi



Fuente: Adaptado de la página web: https://www.google.com.ar/search?q=choi+hong+hi&esprv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjS5vL0INTJAhVLE5AKHY85DuoQ_AUIBigB&dpr=1#imgrc=QiPjv-9zxtuJNM%3A

Una vez finalizada la Guerra y con la necesidad de organizar las fuerzas armadas de la Nueva república, el por entonces 2º Teniente Choi Hong Hi que volvió a Corea con honores tras ser liberado en Japón, donde se encontraba prisionero, comenzó a enseñar un nuevo estilo de combate que él mismo ingenió con el objetivo de entrenar a los soldados en el combate cuerpo a cuerpo y, principalmente, impulsar el nacionalismo después de una época en la que sufrieron el constante intento de abolir con la cultura coreana y el de imponer la japonesa (Avellaneda Romero, 2013)².

El 11 de abril de 1955 éste nuevo estilo de combate que en un primer momento recibió el nombre de Chang Hun, luego fue llamado Taekwondo por sugerencia de Choi Hong Hi, quien además de recibir el apoyo unánime de maestros marciales e historiadores para institucionalizarlo y difundirlo, recibió la graduación máxima de 9º DAN. Una década más tarde, el 22 de marzo de 1966, se organiza la Federación Internacional de Taekwondo presidida por Choi, su fundador (Dardón Rivera, 2014)³.

¹ Compitió en el Campeonato Mundial de Taekwondo de 1995 y en el Campeonato Europeo de Taekwondo de 1994, obteniendo medalla de bronce en ambas oportunidades.

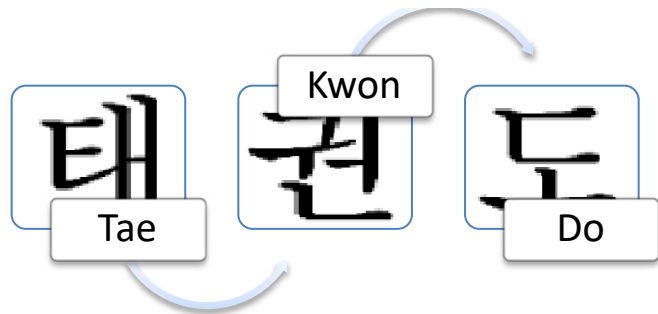
² Autora de un trabajo dirigido a la prevención de lesiones en la práctica del taekwondo.

³ Autora de una investigación que trata sobre la relación entre el nivel de agresividad y el taekwondo, con el objetivo de brindar una referencia de control sobre esta relación en las personas que practican este deporte.

Villalba Garzón (2015)⁴ describe etimológicamente al Taekwondo diciendo que Tae abarca a toda acción de pie, que en el contexto marcial representa los saltos, patadas, barridas, pisotones, etc. El término

Imagen N° 2: Taekwondo traducido a coreano.

Kwon refiere a una acción de manos, que se extiende al conjunto de movimientos de los miembros superiores. Y, en cuanto a Do, lo define como senda o camino moral que el practicante irá encontrando y por el cual se guiará a medida que progrese en la práctica de esta disciplina, y para ejemplificarlo incorpora en su estudio la siguiente cita:



Fuente: Adaptado de la página web https://www.google.com.ar/search?q=taekwondo+coreano&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjPqZPfyOvLAhUHHJAKHcxOC_YQ_AUIBygB&biw=1366&bih=667#imgsrc=ihHWB3PGmEy2nM%3A

“La repetición constante enseña paciencia y la determinación de superar cualquier obstáculo. El poder generado por su propio cuerpo desarrolla la autoconfianza. Sparring enseña humildad, coraje, estar alerta, precisión, adaptabilidad y autocontrol” (Cheng, 2005, pág. 105).

Por todo lo mencionado anteriormente es correcto asentir que el taekwondo es un arte marcial que para su práctica utiliza únicamente las partes de su cuerpo desechando por completo las armas. Y a lo que Gualinga Cadena (2014)⁵ agrega que éste estilo de combate fue ideado por técnicas extraídas y perfeccionadas de diferentes artes marciales tales como el Taekyong coreano que aportó sus ágiles y variados golpes con el pie, el Kung fu y Wushu chino a los que se les extrajeron los golpes con la mano y el karate-do japonés que como no podía ser de otra manera dejó una marca en los años invadidos y de quien se sustrajeron mecanismos de bloqueo, posiciones y los Tuls⁶, además de la metodología de graduación por cinturones y los uniformes, que si bien no influye en el combate, son necesarios para su práctica, además de mantener una estrecha relación con la filosofía de esta disciplina.

⁴ Autora de un trabajo sobre historia, definición y generalidades del taekwondo.

⁵ Realizó un estudio guiado a mejorar la técnica de ataques y defensas en la práctica del taekwondo.

⁶ También llamadas formas, son simulaciones de combates estructurados sin adversarios que se memorizan y repiten con objeto de incrementar el equilibrio, la elasticidad, la rapidez, la concentración y el dominio de los diferentes movimientos.

Los uniformes, están compuestos de un pantalón y una chaqueta abierta por delante como puede observarse en la Imagen N° 3. La chaqueta puede lucir, generalmente adelante, el logo de la federación y/o de la escuela a la que pertenece. Además, puede ser

Imagen N° 3: Uniforme de taekwondo ITF



Fuente: Elaboración propia

completamente o presentar líneas negras que se van agregando a medida que el alumno avanza en grados DAN (Acosta Bayas, 2016)⁷.

En cuanto al sistema de graduación por cinturones previamente mencionado, Aguirre Aguirre (2013)⁸ cuenta que consiste en una diferenciación por colores, los cuales pueden observarse en la Ilustración N° 4, que simbolizan el rango de cada practicante y, con

ello, su sabiduría y experiencia en la práctica de esta disciplina. Cada uno de ellos tiene un significado en relación al progreso del estudiante.

En definitiva, hay 10 rangos Gup y asintiendo con Tapia Fernández (2013)⁹, a continuación se darán a conocer cada uno de los colores y sus respectivos significados, así como también el grado al cual pertenecen.

El 10º Gup es el blanco y representa inocencia, desconocimiento del taekwondo.

El 8º Gup es el amarillo y representa la tierra en la que crecerá la planta que va desarrollando sus raíces, como los fundamentos del taekwondo.

El 6º Gup es el verde y representa el crecimiento de la planta, como crece la destreza en el taekwondo.

El 4º Gup es el azul y representa el cielo, hacia el cual la planta se dirige, como los progresos en el taekwondo.

Imagen N° 4: Cinturones y sus diferentes colores



Fuente: Adaptado de la página web: https://www.google.com.ar/search?q=colores+de+cinturones+en+taekwondo&espv=2&biw=1366&bih=667&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiEwN2ug-zMAhVDIpaKHcMiAt0QsAQIIA#imgrc=_

⁷ Autor de un estudio realizado a un grupo de jóvenes, en el que se buscó conocer cómo influye el taekwondo en su desarrollo motor.

⁸ Autor de un estudio de psicología realizado a taekwondistas, a quienes se le aplicó un protocolo estructurado con el objetivo de mejorar el rendimiento deportivo.

⁹ Autor de una investigación dirigida a entrenadores y practicantes del taekwondo con el objetivo de evaluar el desarrollo emocional a partir del entrenamiento lúdico de este deporte.

El 2º Gup es el rojo representa el peligro, que pide al estudiante que ejercite el control, y que aconseje a sus adversarios a que se alejen.

Además, González de Prado (2011)¹⁰, continua ampliando afirmando que a los cinturones anteriormente descriptos les corresponde otro grado intermedio concerniente al 9º, 7º, 5º, 3º y 1º GUP que se identifican con el color del cinturón correspondiente al grado anterior con las puntas del color del siguiente.

En cuanto al cinturón negro, representa la madurez y el conocimiento en el taekwondo. En efecto, una vez alcanzado, la categorización cambia a grados DAN. Esta es una continuidad en la búsqueda de la perfección que nunca es alcanzada pero que se aproxima a medida que se van superando cada uno de los exámenes requeridos para acceder a un grado superior (Chango Sigüenza, 2011)¹¹. Estos grados son 9 y además de ser simbolizados por su cinturón negro con su graduación grabada en números romanos en una de sus puntas, se los puede identificar también mediante un símbolo que se adhiere a la chaqueta. Éste es colocado en el hombro y cada uno representa a una categoría que se dará a conocer a continuación.

Imagen N° 5: Rangos DAN



En orden creciente y en concordancia con la Imagen N° 5, se reconoce como ayudante de instructor desde el 1º a 3º Dan, como instructor desde 4º a 6º Dan, a maestro desde 7º a 8º Dan y por último en 9º Dan como gran Maestro.

Las dos federaciones de taekwondo mas importantes hoy en día son la ITF (Internacional Taekwondo Federation) y la WTF (World Taekwondo Federation). Ambas organizaciones se caracterizan por una gran variedad de técnicas de patadas en las que se destaca su gran precisión y rapidez. Sin embargo, toman caminos deferentes con respecto a la utilizacion de tecnicas de manos, ya que la WTF por su uso cada vez mas restringido en las competencias olimpicas las han dejado de lado, mientras que la ITF mantiene la

Fuente: adaptado de la página web: https://www.google.com.ar/search?q=identificad+or+de+dan+taekwondo+itf&biw=1366&bih=667&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi8npSl6lfNAhXFsh4KHWkxB4AQ_AUIBigB#tbm=isch&q=dan+taekwondo&imgrc=_

¹⁰ Autor de una investigación sobre el combate en el taekwondo de alto nivel y su componente técnico-táctico.

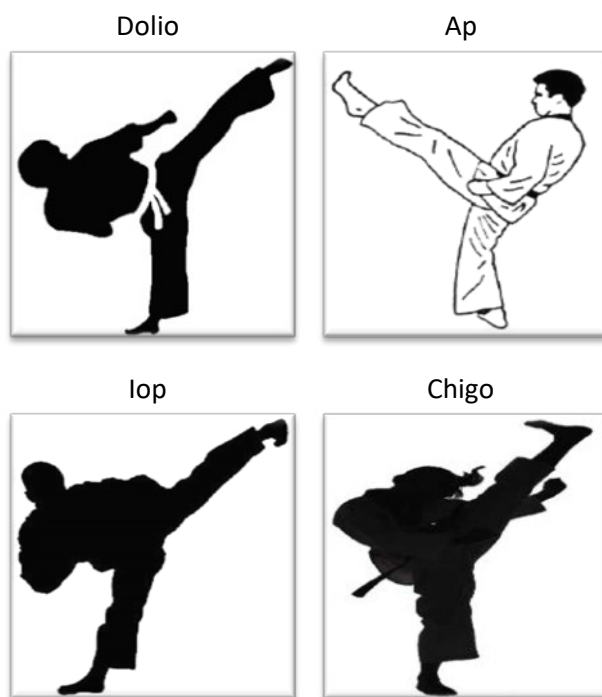
¹¹ Autor de un estudio realizado a practicantes de taekwondo, en el que aborda el desarrollo de la coordinación motriz de los niños mediante la práctica de esta disciplina.

utilización de las técnicas de manos como objeto de entrenamiento (Hernández & García, 2014)¹².

Continuando con esta descripción del taekwondo ITF, Amendaño Murillo (2010)¹³ agrega que éste es un estilo más tradicional cuyo contacto es más restringido. A lo que lejos está de hacerlo menos eficiente, sino que lo que se busca es lograr un mayor control en las técnicas realizadas.

Sin embargo, ambos tienen en común los beneficios físicos que son adquiridos con su práctica. Estos son la fuerza, resistencia, coordinación, velocidad y equilibrio. Particularmente el equilibrio es la capacidad que cada practicante posee para que, según la

Imagen Nº 7: Patadas básicas de taekwondo.



situación lo requiera, pueda mantener una actividad o un gesto, quedar inmóvil o lanzar su cuerpo en el espacio a favor o en contra de la gravedad. En el taekwondo todos los practicantes ponen constantemente a prueba esta cualidad, realizando posiciones inhabituales como pueden observarse en la Imagen Nº 7, donde se muestran algunas de las patadas básicas de esta disciplina (Guerrero Baño & Ashqui Tene, 2012)¹⁴. Para la ejecución de estas patadas es necesario que el practicante adquiera cierto grado de flexibilidad. Esta cualidad física es definida por Ramírez Ramírez (2003)¹⁵ como la capacidad que tiene un individuo de mover sus articulaciones dentro de rangos de movimientos fisiológicos en forma activa y coordinada

Fuente: Adaptado de la página web: <https://www.google.com.ar/search?q=patadas+en+taekwondo&hl=es-AR&tbn=isch&tbs=rimg:CTkLwfQ0jm6HIjgHVtkGMzRfD00kI7IRM5BTCRJGI6bsDDBCqO-1Qg4vGne9rszyEPqKkDMb5w2PgCMhaB-xHf0aBioSCQdW2QYzNF8PEdA9WaYK4hIsKhlJTSSXuVEzkFM>

para la realización de actividades funcionales. Esto le permitirá al taekwondista realizar las patadas con un menor gasto energético, con una mayor coordinación, fluidez, fuerza y

¹² Autoras de una investigación dirigida a conocer las principales lesiones a las que son expuestos los deportistas que realizan esta disciplina y desarrollar, en efecto, medidas preventivas.

¹³ Escribió sobre la historia del taekwondo en Cuenca y los logros deportivos obtenidos, a fin de guiar a las generaciones presentes y futuras en su camino a recorrer.

¹⁴ Hicieron un estudio focalizado en la potenciación de la fuerza en un grupo de jóvenes taekwondistas para aumentar la eficacia de la patada bandal.

¹⁵ Carolina Ramírez Ramírez es una fisioterapeuta que realizó una investigación sobre la flexibilidad y su evolución en lesiones musculoesqueléticas.

velocidad, y además, le otorgará un mayor alcance en la distancia de contacto. Esta cualidad está influenciada por la estructura articular, es decir por la forma de las superficies articulares, por el tejido conectivo periarticular e intrarticular que son los ligamentos, capsula, fascia, tendones, perimio, endomio, epimio y piel, y por el control motor, que es regulado por el sistema nervioso central. En caso de que la longitud normal del tejido conectivo esté disminuida, hecho que puede darse como consecuencia de traumas, cirugías, inmovilizaciones, o simplemente malos hábitos, puede afectar en la adquisición de los beneficios mencionados anteriormente. No obstante, como lo afirma Sáez Pastor (2005)¹⁶, la flexibilidad puede mejorarse y para esto hay dos grandes métodos, el estático y el dinámico. Por un lado, el método dinámico es subdividido en dos grupos; uno llamado dinámico simple que consiste en la elongación a través de un acercamiento lento y con estiramiento mínimo que supere ligeramente el estado de reposo; y el segundo, conocido como dinámico cinético que se basa en la elongación mediante un movimiento previo de balanceo o una potente contracción muscular que produzca un impulso en el segmento corporal. Por otra parte, el método estático que es subdividido, también, en dos grupos, uno denominado estático simple, en el que se sobrepasa ligeramente el nivel de reposo y se mantiene esta posición durante un determinado tiempo; y el segundo, como método FNP, esto es facilitación neuromuscular propioceptiva, que consiste en profundizar más en la elongación sometiendo al músculo a un estiramiento en los límites de su actividad, se basados en mecanismos neurofisiológicos propioceptivos. Los principales músculos a tener en cuenta son los isquiotibiales, los aductores y los gemelos (Martínez Guirao, 2011)¹⁷.

Sumado a lo dicho, el mismo autor, afirma que el peso es un limitante en la ejecución técnica de algunas de estas patadas, sobre todo en aquellas que involucran giros y saltos, ya que son las que requieren de un mayor equilibrio. En este tipo de patadas, el alumno con sobre peso encuentra dificultoso mantener el control de la pierna de apoyo mientras ejecuta el golpe con la otra pierna por el menor control que suelen tener sobre su cuerpo, por lo que se evidencian los desequilibrios en la ejecución de algunas técnicas de pateo.

Las posiciones inhabituales a las que previamente se hacen referencia son los apoyos unipodales y los desplazamientos, ambas comúnmente asociadas a giros sobre el pie de apoyo para la realización de las técnicas de pateo. No obstante, si bien estas logran sobre el taekwondista un progreso significativo en la adquisición del equilibrio, también son de las

¹⁶ Autor de un estudio dirigido al desarrollo de los métodos de flexibilidad.

¹⁷ Doctor y profesor de Antropología Social. Además es autor de un estudio en el que realizó una aproximación antropología del cuerpo como arma en el taekwondo.

principales razones por las que los practicantes padecen lesiones, siendo la articulación de la rodilla la más afectada (Martínez et al., 2014)¹⁸.

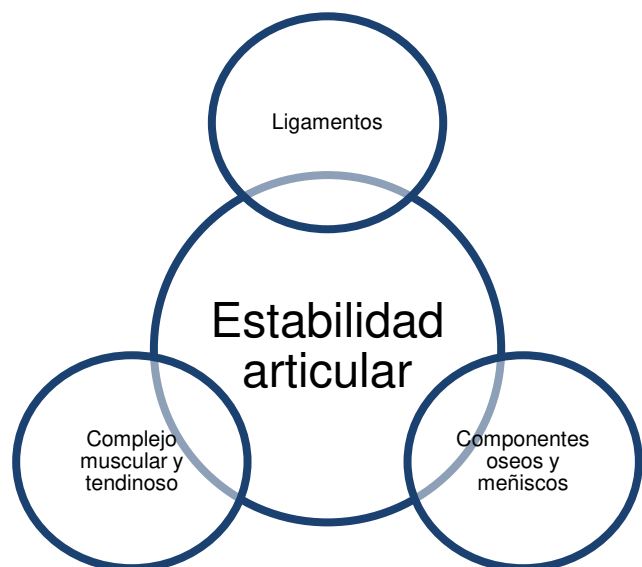
La articulación de la rodilla, desde un punto de vista estructural, está constituida por dos articulaciones reunidas por una cápsula común: la femorotibial que está dividida en un compartimiento interno y otro externo, y la femororrotuliana, situada en la parte anterior del complejo articular (Parenti, 2013)¹⁹.

La rodilla, como afirma Cerro Rodríguez (2014)²⁰, es la articulación más grande del cuerpo y posee una biomecánica articular muy compleja, ya que es anatómicamente de tipo condílea y mecánicamente troclear. Por ende, desde lo funcional debe conciliar dos aspectos prácticamente contradictorios. Estos son, por un lado, el de proporcionar una estabilidad suficiente como para soportar la totalidad del peso corporal, y por otro lado, garantizar la movilidad necesaria para la locomoción (Gilroy et al., 2008).

Es entonces, que para cumplir con estos dos aspectos la rodilla es constituida por elementos tales como los componentes óseos aportados por el extremo distal del fémur y el extremo proximal de la tibia, además de la participación de la rótula articulada con el fémur por delante, los meniscos, los ligamentos y el sistema musculotendinoso.

A continuación se describirá cada uno de ellos (Góngora García, Rosales García, González Fuentes & Pujals Victoria, 2003)²¹.

Ilustración: Elementos estabilizadores



Fuente: Adaptado de Cañar (2011).

¹⁸ Autores de una investigación en la que se realizó un estudio de las lesiones musculoesqueléticas de rodilla en el taekwondo mediante ultrasonografía.

¹⁹ Autor de un estudio sobre biomecánica de la rodilla, presentado en el X Congreso Argentino y V Latinoamericano de Educación Física y Ciencias.

²⁰ Realizó una investigación en la que se describió la anatomía y biomecánica general de la articulación de rodilla, buscando disminuir la aparición de lesiones en ciclistas y mejorar, así, el rendimiento deportivo.

²¹ Estos autores publicaron su estudio en la revista Medisan. Esta revista es un sitio de publicación médica cubana y tiene como objetivo compartir la experiencia de profesionales de todas las especialidades, de los polos científicos, de los centros de investigación e instituciones de salud.

En primer lugar, los componentes óseos de la rodilla que presentan particularidades a tener en cuenta para la estabilidad de la articulación. Por un lado, los cóndilos no son realmente idénticos, ya que el interno es más estrecho que el externo, además de que sus

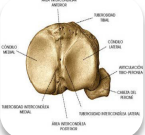
Imagen N° 8: Primer elemento estabilizador

COMPONENTES ÓSEOS DE LA RODILLA

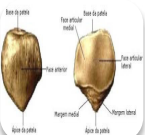


El fémur aporta en su extremo distal dos prominencias convexas llamadas cóndilos, el interno y el externo, que están separados por la fosa intercondilea en sentido sagital.

A este extremo femoral, cuando se lo ve por delante, presenta una superficie articular llamada troclea femoral que consta de una carilla interna y otra externa, y que articula con la rótula.



La tibia aporta en su porción proximal la llamada meseta tibial, la cual consta de dos glenoides, la interna y la externa. Entre ellas ocupa un lugar la espina de la tibia, una prominencia que hace de pivote en la rotación, y que en la flexo-extensión



La rótula es el mayor hueso sesamoideo del cuerpo que se ubica en la cara anterior de la rodilla, por dentro del tendón del músculo del cuádriceps y que se articula con la cara anterior del fémur. Es gruesa y con forma triangular, de vértice inferior y base superior. Tiene dos superficies, una anterior y otra posterior. esta última, con dos carillas, medial y lateral, separadas por una cresta.

ejes antero-posteriores no son paralelos entre sí, sino que el del interno diverge más hacia atrás. Por otro lado, las glenoides tampoco son estrictamente iguales, debido a que la interna es cóncava en ambos sentidos, mientras que la externa es cóncava en sentido transversal pero convexa en el sagital. Por lo tanto, mientras que el cóndilo

Fuente: (Cardona & Osorio, 2008); en cuanto a las imágenes, fueron adaptadas de la página web: https://www.google.com.ar/search?q=porcion+distal+del+femur&espv=2&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjb1eGo59LMAhWCD5AKHUezAMkQ_AUIBigB#tbn=isch&q=huesos+de+la+troclea+femoral&imgcr=_

interno es relativamente estable en su glenoide interna, el cóndilo externo no consta de la misma suerte y mantiene una posición más inestable sobre la glenoide externa (Panesso, Trillos & Guzmán, 2008)²²

Además, como puede observarse en la Imagen N° 8, en la rodilla participa otro hueso llamado rótula. Este tiene la función importante en la estabilidad de rodilla ya que sirve como inserción del musculo cuádriceps, aumentando de esta manera el ángulo de tracción y brindándole más fuerza al músculo extensor de rodilla (Sanjuan Cerveró, Jiménez Honradó, Gil Monzó, Sánchez Rodriguez & Fenollosa Gómez, 2005)²³.

A todo esto, y haciendo hincapié en la articulación fémoro-tibial, es correcto afirmar que la arquitectura ósea de la rodilla suministra una muy poca estabilidad. Por ende, para contrarrestarlo, esta articulación debe recurrir a dos sistemas de estabilización. En primer lugar, un mecanismo pasivo realizado principalmente por los meniscos y los ligamentos, y

²² Autores fisioterapeutas que ejercen como profesores en la Facultad de Rehabilitación y Desarrollo Humano, Universidad de Rosario.

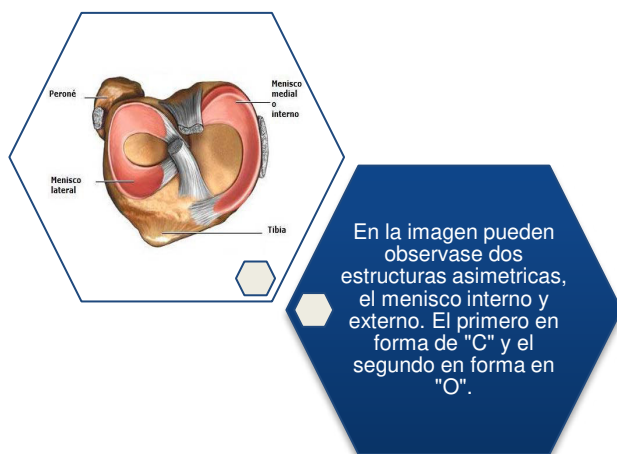
²³ Autores de una investigación sobre la biomecánica de la rodilla con el fin de acercarse lo más posible a la movilidad fisiológica normal en la artroplastia.

en segundo lugar, un mecanismo activo llevado a cabo por los músculos (Criollo Supe, 2012)²⁴.

En consecuencia a lo dicho, y comenzando a desarrollar la estabilidad pasiva, Peña, Calvo & Doblaré (2006)²⁵ plantean que los meniscos son los encargados de restablecer la congruencia articular entre la asimetría descrita anteriormente de los cóndilos femorales y los platillos tibiales.

Los meniscos, que se sitúan sobre las glenoides de la tibia, son una estructura fibrocartilaginosa que tienen la función de disminuir el impacto de los cóndilos sobre los platillos tibiales, distribuir nutrientes, líquido sinovial y fuerzas en el interior de la articulación

Imagen: Segundo elemento estabilizador



Fuente: (Gelber, Reina, Cáceres & Monllau, 2007); la imagen fue adaptada de la página web:
https://www.google.com.ar/search?tbm=isch&tbs=rimg%3ACZG2Mr5QIWcpljjhFu0B4emRa2KBoe4T-%20RRQmeOGjMqEglAyaW0YEK1rRGdxSy_1u4HaGioSCYeQkFHMYYWw7ER3dYmprPyqv&q=cara%20superior%20de%20tibia&imgcr=h5CQUcxhbDu2mM%3A#imgcr=Ee0RWkEduxL7uM%3A

y aportarle estabilidad a la rodilla (Caicedo Tapia & Portilla Escudero, 2014)²⁶. Sin embargo, esta última función es mínima en comparación a las fuerzas resistidas por esta articulación, y son los ligamentos y los músculos quienes realmente mantienen la estabilidad. De modo que los ligamentos guían y restringen los movimientos de carga pasiva de la articulación, en consecuencia con el ángulo y el plano en el que ésta es cargada (García et al., 2007)²⁷.

Por consiguiente se darán a conocer cada uno de los ligamentos que influyen sobre la estabilidad de rodilla y de qué manera lo hacen.

El ligamento cruzado anterior (LCA), en su rol como estabilizador de rodilla, limita el desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur. A esta función, la cumple en un 85 % con la rodilla flexionada a 30°. En cuanto al ligamento cruzado posterior (LCP), es el principal responsable de evitar el desplazamiento posterior de la tibia sobre el fémur, especialmente a

²⁴ Autor de una investigación llevada a cabo sobre el nivel de concientización de la lesión del ligamento cruzado anterior de rodilla en taekwondistas de la Federación Deportiva de Tungurahua.

²⁵ Integrantes de un grupo de investigación del Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón, que ha sido considerado como un Grupo de Investigación de Calidad por el Gobierno de dicha localidad.

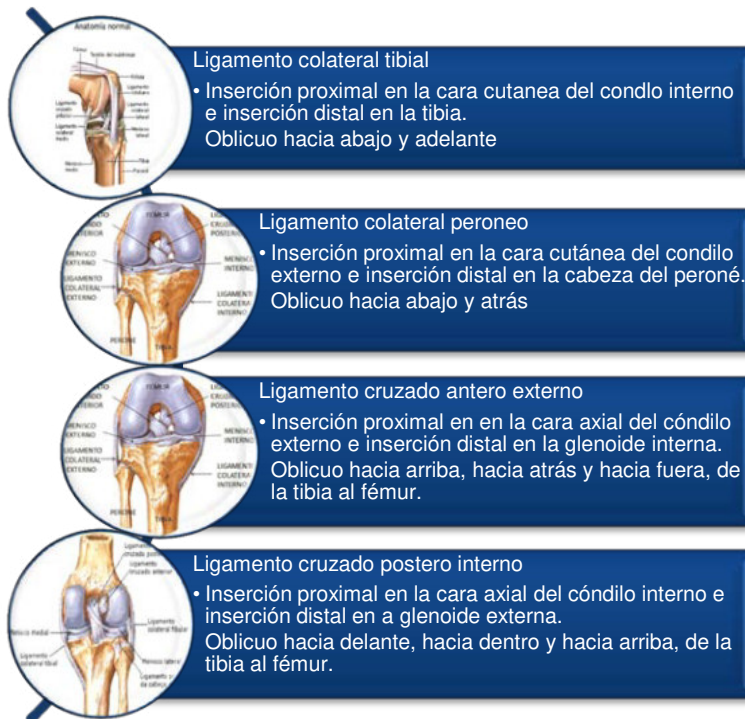
²⁶ Estudio que busca evidenciar la eficacia de los ejercicios de propiocepción para mejorar y acelerar la recuperación de la ruptura del ligamento cruzado anterior de rodilla.

²⁷ Autores de un estudio descriptivo dirigido al comportamiento biomecánico de la artroplastia de rodilla como consecuencia de la artrosis.

los 30° y 90° de flexión de rodilla. Juntos, el LCA y el LCP, limitan la rotación interna, ya que con este movimiento, ambos se cruzan más en el plano frontal y se enrollan uno con otro aumentando su tensión. Además, colaboran con el LCM en la estabilización para el estrés en valgo con la rodilla en extensión (Peroni, 2002)²⁸.

El mismo autor, afirma también, que el ligamento colateral medial (LCM) es el principal limitante del esfuerzo en valgo, ya que a los 5° de flexión de rodilla aporta el 57 % de

Imagen: Tercer elemento estabilizador



Fuente: Adaptado de Villa Badillo (2014).

estabilidad y el 78 % a los 25°, y además, es colaborador secundario en el control del desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur. Con respecto al ligamento colateral lateral (LCL), es el responsable de estabilizar el estrés en varo, adquiriendo su mayor tensión a los 30° de flexión, y es también, colaborados en el control del desplazamiento posterior de la tibia sobre el fémur. Sumado a esto, el LCM y el LCL en conjunto, se oponen a la rotación externa

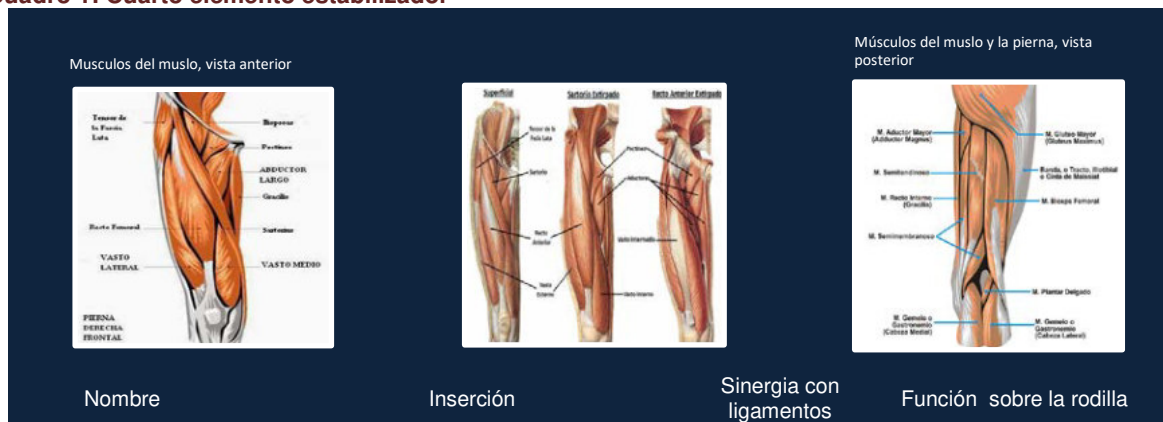
de la tibia sobre el fémur por la tensión que se produce en ellos mediante el mencionado movimiento a causa de su disposición en el plano sagital.

Ahora bien, más allá del importante rol llevado a cabo por los ligamentos en la estabilidad de la rodilla, estos necesitan del aporte de los músculos para la correcta ejecución de dicha función. Los músculos mantienen a esta articulación en un rango articular donde las tensiones no sean nocivas para los ligamentos, ya que durante actividades donde la rodilla realiza grandes esfuerzos, como son los desplazamientos laterales, los cambios de dirección, los apoyos unipodales o las rotaciones, necesita de un agente estabilizador adicional al sistema ligamentario que sea capaz de contrarrestar las fuerzas recibidas sobre

²⁸ Autor recibido en la Universidad de Córdoba, España. La mencionada universidad posee un servicio central de apoyo a la investigación con el objetivo de facilitar y promover a los investigadores en la realización de estudios científicos.

esta articulación (Góngora et al., 2003)²⁹. Por ende a continuación se describirán los músculos de dicha articulación:

Cuadro 1: Cuarto elemento estabilizador



	Nombre	Inserción	Sinergia con ligamentos	Función sobre la rodilla		
Cuádriceps	Recto anterior	Proximal: espina iliaca antero-inferior	---			
	Vasto externo	Línea intertrocanterea, línea áspera y trocánter mayor.	Distal: tendón común del cuádriceps ³⁰	LCL	Extensor	
	Vasto interno	Línea áspera y línea intertrocanterea del fémur.		LCP		
	Crural	Cara anterior y externa de los 2/3 superiores de la diáfisis del fémur		LCM		
Recto interno	Proximal: rama inferior del pubis Distal: inserción común de la pata de ganso ³¹		LCT			
Isquiotibial	Biceps femoral Largo	Proximal: tuberosidad isquiática	Distal: cabeza del peroné	---	Flexor y rotador externo	
	Biceps femoral Corto	Proximal: cuerpo del fémur		---		
	Semitendinoso	Proximal: tuberosidad isquiática Distal: inserción común de la pata de ganso		LCA	LCT	Flexores y rotadores internos
	Semimembranoso	Proximal: tuberosidad isquiática Distal: cara interna de la tibia		---		
	Sartorio	Proximal: espina iliaca anterosuperior Distal: inserción común de la pata de ganso		LCT		flexor y rotador interno
	Tensor de la fascia lata	Proximal: Espina iliaca antero superior Distal: tubérculo de Gerdy de la tibia mediante el trecto iliotibial.		LCP	Flexor y rotador externo en flexión. Extensor en extensión completa "bloqueando" la extensión	
	Poplíteo	Proximal: zona posteroexterna del cóndilo externo del fémur Distal: línea oblicua y cara posterior de la tibia.		---	Flexor y asiste en la rotación interna	

Fuente 1: Adaptado de Cardona Burgos & Osorio Morales (2008)³² y López Naranjo & Machado Del Pozo (2014)³³. Las imágenes fueron adaptadas de: https://www.google.com.ar/search?q=musculos%20del%20muslo%20cuadriceps&hl=es-AR&tbm=isch&tbs=rimg%3ACfR4jUuQRvnBljiJMAJpJegzOd8STfYmio3-cMdhS_1yCtIJQvaPr3nR17SqTx_1yuasvuyumUVD-dDKf-Qd-MaT131TCoSCYkwAmkl6DM5ETr4otThwUQAKhI3xJN9iaKjf4RLZrAsR546nsqEglwx2FL_1IK0ghFvq6HhOzUE7CoSCVC9o-vedEjtEZY4jaQ7kaP6KhlJKpPH_1K5qy-4RikFSg6MP4q4qEgnKZRUP50Mp_1xFj_1b_1LyAfKdyoSCZB34xpPXfVMEXNF-b9P5gMq&tbo=u&bih=628&biw=1366&ved=0ahUKEwjDw_a_gvfPAhWKeD4KHT3OBvoQ9C8ICQ#imgdii=KpPH_K5qy-6J6M%3A%3BKpPH_K5qy-6J6M%3A%3BbRv6AyXG19JkDM%3A&imgcr=KpPH_K5qy-6J6M%3A

²⁹ Autores de una investigación orientada hacia la descripción de los factores que promueven y limitan los movimientos de la rodilla.

³⁰ El tendón común del cuádriceps se inserta en la rótula para unirse a la tuberosidad tibial, como el ligamento patelar.

³¹ La pata de ganso es la inserción común del sartorio, recto interno y semitendinoso.

³² Graduados en la Facultad de Ciencias del Deporte y la Recreación en la Universidad Tecnológica de Pereira. Dicho programa fue creado en 1989.

³³ Autoras de una investigación dirigida a los deportistas con lesiones sub agudas y su tratamiento con electrogimnasia y ejercicios de propiocepción.

Para la adecuada acción y coordinación en la sinergia de los estabilizadores pasivos, que son los ligamentos, y los estabilizadores activos, que son los músculos, es esencial que estos se encuentren sin lesiones, o bien, sean rehabilitados correctamente para que la rodilla cuente con una óptima estabilidad. Esto se logra corrigiendo el control neuromuscular. (Cardona Burgos & Osorio Morales, 2008)³⁴. El control neuromuscular es una activación de tipo inconsciente que se produce como corrección funcional de la articulación en respuesta a las restricciones dinámicas que se presentan en el movimiento articular, a fin de mejorar la función y restauración de los patrones normales y movimientos simétricos. Esto favorece la cinemática de la articulación, la actividad muscular anticipatoria y reactiva y ayuda a prevenir el desarrollo de lesiones futuras.

En caso de que alguna de estas estructuras se encuentre dañada conducirá a una inestabilidad de la articulación de la rodilla (Fuertes, 2008)³⁵. A esto, Ramos et al. (2008)³⁶ agrega que la inestabilidad producida puede ser mecánica o funcional, las cuales serán diferenciadas a continuación.

Ballesteros Yacelga (2008)³⁷ define la inestabilidad mecánica como aquella que se produce como consecuencia de un edema o una alteración intrínseca de la lesión. Puede producir una disminución del rango articular, la pérdida de fuerza muscular y/o dolor.

El mismo autor cuanto a la inestabilidad funcional, que es en la que realmente se hará hincapié en la presente investigación, es provocada por desaferentación³⁸ parcial de las estructuras dañadas. Este tipo de inestabilidad puede provocar lesiones recidivantes y/o cronificación de lesiones agudas.

A esto Arribas Anteporlatina (2013)³⁹ agrega que la recuperación funcional es a menudo incompleta, incluso después de la reconstrucción, ya que algunos pacientes con una reparación clínicamente satisfactoria y una buena tensión del ligamento siguen quejándose de una sensación de inestabilidad, a pesar de no observarse la subluxación de la rodilla en las pruebas clínicas

³⁴ Autor recibido en la Universidad Tecnológica de Pereira. Esta institución consta de un laboratorio del movimiento que posee equipos de medicina deportiva y salud ocupacional de alta tecnología en el que los estudiantes del programa de Fisioterapia y Kinesiólogía realizan sus prácticas.

³⁵ Autor de un estudio realizado sobre la articulación de la rodilla y las fuerzas sobre las que en ella actúan.

³⁶ Autores de una investigación sobre la rehabilitación post-quirúrgica de ligamento cruzado anterior de la rodilla.

³⁷ Graduado en la Universidad de las Fuerzas Armadas, a la que en 2009 se la ubicó en la categoría "A", esto es la máxima calificación otorgada a los Centros de Educación Superior en Ecuador.

³⁸ La desaferentación es el daño que se produce en los receptores de la articulación y que por consiguiente se origina un déficit en la información del sistema propioceptivo que es recibida por el individuo.

³⁹ Autora de un estudio dirigido a determinar la eficacia e importancia de un programa controlado de fisioterapia y rehabilitación previo a la reconstrucción del LCA.



Capítulo II

Lesiones de rodilla y propiocepción

La práctica diaria de actividad física o deporte, le otorga, a la persona que la ejecuta, beneficios físicos. En el capítulo anterior se mencionaron aquellos que son provistos por la realización del Taekwondo. Sin embargo, no es menos cierto, que dicha actividad puede producir algún tipo de lesión deportiva en el alumno (Rubio Gimeno & Chamorro, 2000)¹.

El término lesión deportiva puede definirse como todo daño que es recibido como resultado de la realización de cualquier forma de actividad física, de modo que limitan, alteran o disminuyen dicha actividad (García Zangari, 2014)². El mismo autor sostiene que las alteraciones se pueden presentar tanto, en un nivel medio o amateur, o bien en un nivel de alto rendimiento. Dicho esto, es importante señalar que cualquiera sea el nivel en el que el deportista entrene o compita, puede padecer las mismas lesiones y con igual gravedad.

Estas lesiones son la consecuencia de superar el límite de adaptabilidad del organismo a las demandas que le son impuestas. Esto es, que todos los tejidos del cuerpo humano sufren cambios, adaptaciones, mediante el entrenamiento físico volviéndose más fuertes y elásticos, y mejorando, así, el rendimiento deportivo. Pero llega un momento en el que la actividad efectuada excede a esta capacidad de adaptación y se producen lesiones tanto en las partes blandas, es decir, músculo, ligamento, tendón o cartílago, o en las partes esqueléticas, hueso (Zabala, 2014)³. En relación a lo dicho, Di Yorio (2010)⁴ agrega que dependiendo de la carga aplicada se pueden producir lesiones agudas o por sobre uso. En las primeras, se produce un hecho traumático con una fuerza lo suficientemente importante como para dañar el tejido de modo súbito e irreversible. Mientras que las segundas, son el resultado de microtraumas a repetición que si bien cada uno de ellos aisladamente no son suficientes como para producir una lesión, la acumulación de ellos pueden, en cambio, ocasionar una deformación irreversible en el tejido, a lo que es lo mismo decir, una lesión.

A su vez, Jibaja Lujé (2015)⁵, citando a (Salazar, 2012) y (Corte Suprema de Justicia de Nicaragua, 2013), asiente en la clasificación hecha sobre el tipo de lesión, y además, amplía sobre su mecanismo de producción en las actividades de la vida diaria y en las actividades deportivas, mencionando un mecanismo directo y otro indirecto. Este autor, afirma que las lesiones pueden ser producidas de dos maneras, por un lado, a partir de una

¹ El primero, miembro del Consejo Superior del Deporte y de la Comisión Médica del Comité Olímpico Español. El segundo, es miembro de los Servicios Médicos del Real Madrid.

² Autora de una investigación que tiene el objetivo de determinar la influencia del entrenamiento propioceptivo como método preventivo de lesiones en el tobillo de las jugadoras de hockey.

³ Investigación dirigida al estudio de las lesiones deportivas en la gimnasia aeróbica y su relación con el entrenamiento.

⁴ Autor de un estudio en el que se destaca la labor del kinesiólogo en materia preventiva y terapéutica dentro del ámbito deportivo.

⁵ Autora de una investigación dirigida a jóvenes de entre 20 y 40 años de edad a fin determinar la frecuencia de lesiones en la articulación de la rodilla en estos pacientes.

fuerza que es aplicada en el área de la lesión, como puede ser un traumatismo sufrido a causa de una caída por pérdida del equilibrio o bien por un golpe recibido del contrincante en competencia o de un compañero en entrenamiento, siendo este el mecanismo directo; y por otro lado, como consecuencia de fuerzas de torsión o rotación, que en taekwondo son comunes, ya que en la mayoría de las patadas es necesario girar sobre la pierna de apoyo para ejecutarlas técnicamente de manera correcta o también en caídas posteriores a giros realizados en el aire que requieren de un esfuerzo importante de la primer pierna que toma contacto con el suelo para reestablecer el equilibrio y, de esta manera, evitar una caída o contrarrestar el impulso adquirido en el aire.

Es importante aclarar que tanto los varones como las mujeres no difieren en este aspecto, y se cree que es porque, a diferencia de otros deportes, ambos géneros realizan los mismos entrenamientos (Altarriba-Bartés et al., 2011)⁶. A esto, García López & Hernández Zeledón (2014)⁷ añade que las lesiones más frecuentes en el taekwondo son las contusiones, los esguinces, las luxaciones y los desgarros musculares. Este mismo autor, citando a Mondolfi (2004) y Álvarez Cambras (1985), considera a las contusiones como traumatismos recibidos de modo directo que se producen sobre la piel o músculos sin padecer solución de continuidad, ya sea por recibir un golpe del adversario o por intentar darlo. En cuanto a los esguinces, citando a Signes (2001) y Álvarez Cambras (1985), afirma que son lesiones que se producen en los ligamentos como consecuencia de esfuerzos que llevan a la articulación a posiciones anormales que exceden el límite soportado por este tejido generando desde simples distensiones a roturas completas. Para desarrollar las luxaciones, cita nuevamente a Álvarez Cambras (1985), y asiente diciendo que es una lesión que se produce en las articulaciones, en la que se pierde la congruencia articular con lesión de los tejidos blandos ligamentosos y capsulares, a causa de un traumatismo de alta intensidad. En el caso de los desgarros musculares, los define como roturas fibrilares de extensión variable que predominan en los músculos de la cara interna del muslo.

⁶ Investigación dirigida a determinar si el modelo de codificación OSICS (The Orchard Sports Injury Classification System) es útil en la gestión epidemiológica de los datos relacionados con la atención médica en el taekwondo.

⁷ Estudio que tiene como objetivo dar a conocer y describir las lesiones a las que están expuestos los taekwondistas a fin de formular medidas de prevención.

En el cuadro a continuación se describen las lesiones más frecuentes ocasionadas en la práctica del Taekwondo.

Cuadro 2: Lesiones más frecuentes en los taekwondistas

<p>Contusiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficiales: el resultado de un trauma de baja intensidad que provoca dolor, aumento de volumen por roturas de pequeños vasos sanguíneos e impotencia funcional • Profundas: traumas de mediana a alta intensidad que puede producir aumento de volumen y hematoma por rupturas de vasos sanguíneos y/o masa muscular.
<p>Esguinces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primer grado: no produce inestabilidad ni lesión anatómica, pero sí dolor y tumefacción de los tejidos blandos • Segundo grado: presencia de solución de continuidad en el ligamento, pero sin ser completa y sin producir inestabilidad, aunque, sí genera pérdida de la función con marcado dolor, hemartrosis y tumefacción. • Tercer grado: inestabilidad articular a causa de la rotura completa del ligamento, además de fuerte dolor y marcada hemartrosis e hinchazón.
<p>Luxaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congénitas: cuando esta presente al nacer o bien cuando en ese momento ya posee los elementos constitutivos de la articulación con predisposición a que se produzca • Espontáneas: constante inestabilidad articular como consecuencia de una lesión articular o de los músculos circundantes • Traumáticas: pérdida abrupta de la posición ósea a causa de un trauma de alta intensidad • Recidivante: surge como secuela de un tratamiento mal dirigido en una luxación previa, o bien porque en dicha lesión se produjeron daños estructurales en la articulación
<p>Desgarros musculares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Causa directa: por sometimientos a cargas superiores a las tolerables, o con cargas normales pero sin haber calentado o cuando el músculo ya cursa con fatiga. Además, puede ser el resultado de una contracción violenta o una brusca elongación • Causa indirecta: por entrenamientos de larga duración en los que se pierden gran cantidad de sales a causa de la sudoración y la consecutiva disminución de las propiedades mecánicas del músculo.

Fuente: Adaptado de Ramos Parraci & Martínez Reyes (2009)⁸

No obstante, al ser un deporte que no se practica de forma profesional, es común que los participantes de la presente investigación realicen, de modo complementario o adicional, otros deportes, y en los cuales sufran lesiones que afecten el rendimiento deportivo del taekwondo. Por ende, se describirán las posibles lesiones de rodilla que se pueden ocasionar con la práctica de actividad física.

Cuadro 3: Lesiones deportivas

Lesiones más frecuentes	Lesiones menos frecuentes	Lesiones a no pasar por alto
<ul style="list-style-type: none"> • Rotura del ligamento cruzado anterior • Rotura del menisco • Fractura de la meseta tibial • Luxación de rótula • Rotura del ligamento colateral medial 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotura del ligamento colateral lateral • Avulsión del ligamento cruzado en los niños • Rotura del tendón del cuádriceps • Fractura osteocondral • Fractura del cóndilo femoral • Fractura de rótula • Cartilaginosa • Rotura del ligamento cruzado posterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Luxación de rodilla • Rotura del aparato extensor • Epifisarias en los niños • Rotura del aparato ligamentoso lateral

Fuente: Adaptado de Bhar (2007)⁹

⁸ Ambos autores recibidos en la Universidad del Tolima. La misma, rankeada como una de las mejores universidades públicas en calidad educativa e investigativa de Colombia.

⁹ Ronald Bhar es especialista en medicina deportiva. Título que le fue otorgado por la Sociedad Noruega de Medicina del Deporte.

Todas las lesiones mencionadas producen dos alteraciones que deben ser tenidas en cuenta por igual. Estas son, en primer lugar, la alteración mecánica que es aquella que se produce como consecuencia de un edema o una alteración intrínseca de la lesión, que puede producir dolor, disminución del rango articular y pérdida de fuerza muscular. Y en segundo lugar, una inestabilidad funcional, que es en la que realmente se hará hincapié en la presente investigación, y que es provocada por una desaferentación parcial de las estructuras dañadas. Este tipo de inestabilidad puede provocar lesiones recidivantes y la cronificación de lesiones agudas, además de disminuir el rendimiento deportivo a causa de una limitante en la ejecución técnica, que es producida por lo descrito anteriormente (Valdez, 2009)¹⁰.

Por ende, se procederá a definirlo en modo de cuadro, donde se dan a conocer una variedad de definiciones realizadas por diferentes autores y donde, también, puede apreciarse el año en el que se dirigieron al concepto.

Diagrama 1: Definición de propiocepción

Charles Sherrington (1947)
<ul style="list-style-type: none">• La considera como el sentido que incluye las sensaciones vestibulares e información de los músculos y las articulaciones que no tienen que ser percibidos necesariamente e informan de la posición propia y el movimiento. Además, afirma que puede ser consciente, es decir que los movimientos activos y pasivos y la posición de una parte del organismo son realizados con conocimiento, inconsciente, que se relaciona con el equilibrio, el tono y la coordinación muscular. A esto agrega la existencia de una sensibilidad propioceptiva especial que es la que otorga el sentido laberíntico.
Revel y Morin (1968)
<ul style="list-style-type: none">• La define como el sentido de la posición de las articulaciones y la sensación de movimiento y desarrollo de la fuerza. A esto le agrega la existencia de la sensibilidad vibratoria y la sensibilidad al dolor de los músculos.
William Prentice (2001)
<ul style="list-style-type: none">• La describe como una variación especializada del sentido del tacto, que abarca las sensaciones de movimiento denominadas cinestesia y la posición de las articulaciones.
Lephart (2003)
<ul style="list-style-type: none">• La define como una variedad especializada del sentido del tacto, consciente e inconsciente del movimiento y de la posición articular. Según este autor la propiocepción consciente es esencial para el funcionamiento adecuado de todas las articulaciones y la de tipo inconsciente modula la función muscular e inicia la estabilidad refleja. También sostiene que el sistema propioceptivo es la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para mediar el control neuromuscular y así mejorar la estabilidad articular funcional.
Benjaminse (2008)
<ul style="list-style-type: none">• Considera la sensación de fuerza como un factor fundamental y define la propiocepción como la integración de la conciencia de la posición del cuerpo, la orientación en el espacio y el movimiento.

Fuente: Adaptado de Zarza (2014)¹¹

¹⁰ Estudio en el que se plantea la eficacia del tratamiento kinesioterapéutico en las lesiones traumáticas de la rodilla.

¹¹ Autor de un estudio en que se indagó sobre la influencia del entrenamiento propioceptivo y del control neuromuscular en el miembro inferior no hábil de un grupo de chicos de entre 9 y 11 años.

En definitiva, y en concordancia a las definiciones anteriores, Velásquez Galarza define a la propiocepción de la siguiente manera:

“Los conceptos mencionados anteriormente afirman que la propiocepción es entonces la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para medir el control neuromuscular, y así mejorar la estabilidad articular funcional. Es por esto que la propiocepción es entendida como un sistema complejo que incluye constantemente dos vías, la vía aferente o sensitiva que es la que lleva información desde los sensores, a la médula espinal y al resto del Sistema Nervioso Central, para que posteriormente sea transmitida a los órganos efectores mediante la vía eferente o motora (Velásquez Galarza, 2012. p 109)¹²”

Tironi (2009)¹³ señala que tras la evolución que se ha producido sobre el término propiocepción, hoy se conoce que consta de tres componentes. En primer lugar, estarestesia que refiere a la provisión de conciencia de posición articular estática; en segundo lugar, cenestesia que es la consciencia del movimiento y de la aceleración; y por último, actividades eefectoras, que son las respuestas reflejas y regulación del tono muscular. Este autor afirma que para adquirir los tres componentes es necesaria la existencia de dos niveles de propiocepción, uno consciente, de acción voluntaria, y otro inconsciente, de acción refleja. Ambos necesarios en la práctica deportiva, ya sea para optimizar la función articular, como para modular la función muscular y establecer una estabilización refleja de las articulaciones

Cadena (2012)¹⁴ sostiene que el sistema propioceptivo influye positivamente sobre la articulación de la rodilla, ya que a partir de respuestas musculares reflejas es posible proteger los tejidos ante un desequilibrio que pueda ocasionar lesiones agudas. Otra función que tiene este sistema es permitirle al deportista lograr estar siempre en una zona de apoyo estable mediante la eliminación de pequeñas alteraciones que desencadenarían la pérdida del equilibrio (Ballesteros Yacelga, 2008)¹⁵. El mismo autor, agrega que si este sistema es entrenado para mejorar el equilibrio, puede lograrse incluso que el deportista, en este caso el taekwondista, pueda anticiparse a los desequilibrios amenazantes de lesión y así evitar

¹² Realizó una investigación en la que se indagó sobre el tratamiento de esguinces de tobillo con la inclusión de la ejercitación propioceptiva y el vendaje neuromuscular.

¹³ Graduado en la Universidad Abierta Interamericana. La misma fue fundada en 1995 y hoy por hoy, es una universidad privada, laica, autónoma, plural y sin fines de lucro.

¹⁴ Estudio realizado a futbolistas, a quienes se les trató las lesiones ligamentosas de rodilla mediante fortalecimiento muscular y trabajo propioceptivo.

¹⁵ Autor graduado en la Universidad de las Fuerzas Armadas. La misma, constituye uno de los Centros de Educación Superior más prestigiosos del Ecuador, el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior del Ecuador (CONEA).

que éstas se produzcan. A esto, Saavedra et al (2003)¹⁶ agrega que la propiocepción depende de los estímulos sensoriales tales como el visual, auditivo, vestibular, receptores cutáneos, articulares y musculares, que van a informar sobre los tres componentes mencionados anteriormente. En la rodilla toda esta información procede principalmente de nociceptores y mecanorreceptores localizados en los tejidos musculares, tendinosos, cutáneos y articulares.

Los receptores vinculados con la práctica del taekwondo son de dos tipos. Por un lado, los propioceptores, que son relacionados con el incremento de habilidades tales como equilibrio, velocidad de reacción, fuerza, coordinación, y otras. Y en segundo lugar, los exteroceptores, que se relacionan con la noción del espacio que tiene el deportista en relación con el entorno mediante las sensaciones visuales, auditivas y táctiles. En el caso del taekwondo, esta percepción es requerida cuando se trabaja con uno o más compañeros, y sobre todo cuanto estos varían de ejercicio en ejercicio. Esto se da porque el taekwondista debe adaptarse temporoespacialmente a las características físicas del compañero, que pueden ser muy marcadas, ya que por ejemplo, al tenerse los escudos o hacer ejercicios de combate, les puede tocar un compañero de la misma edad o bien, un compañero de hasta el doble de la suya (Guerrero Baño & Ashqui Tene, 2012)¹⁷.

¹⁶ Autora de una investigación en la que se buscó establecer una relación entre la fuerza muscular y la propiocepción de rodilla.

¹⁷ Ambos autores son Licenciados en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo, graduados en la Universidad Nacional de Chimborazo.

En continuidad a la descripción realizada previamente, y en concordancia a lo que afirma Cruz Velasco (2011)¹⁸, en el cuadro siguiente se realizará una descripción de los propioceptores, los cuales serán diferenciados en tres tipos de mecanorreceptores periféricos en relación al lugar en el que se desempeñan.

Cuadro 4: Receptores propioceptivos

Propioceptores músculotendinosos
<ul style="list-style-type: none">• Huso neuromuscular: estos receptores se encuentran en el músculo, mas precisamente en el vientre muscular, y se estimulan cuando estos reciben un estiramiento leve y de baja intensidad. Este tipo de receptor reacciona ante estos estiramientos de dos maneras. En primer lugar, si este estiramiento puede comprometer con su intensidad la solución de continuidad del musculo, los husos envían una señal y como respuesta a esto se contrae el musculo estirado, y así, se evita un posible desgarro. En segundo lugar, son responsable de la inervación recíproca, esto es, que cuando el musculo agonista se contrae, el antagonista se relaja.• Órgano tendinoso de Golgi: estos receptores se encuentran en la unión miotendinosa, y son estimulados ante tensiones excesivas sobre el tendón. En este tipo de tensiones producidas sobre el tendón se provoca una relajación del vientre muscular, como respuesta a la señal enviada por el organo tendinoso de Golgi, evitando así, la ruptura muscular o desinserción tendinosa. Esta acción que se produce es llamada reacción de alargamiento o impulso inhibitorio.
Propioceptores cápsuloligamentosos
<ul style="list-style-type: none">• Ruffini: Estos receptores poseen un bajo umbral de activación y se adaptan lentamente a la deformación, por lo que son capaces de detectar la posición estática articular, la amplitud y velocidad del movimiento, presión intraarticular y el límite articular.• Pacini: Este tipo de receptores también tiene un bajo umbral de activación, pero a diferencia del anterior, es capaz de adaptarse rápido a la deformación. Estas características le dan la posibilidad de detectar los cambios de velocidades, esto es, la aceleración y desaceleración.• Este tipo de receptores son de similares características a las del organo tendinoso de Golgi. Tienen un alto umbral de activación y no poseen la capacidad de adaptarse, por lo tanto, se activan en los extremos del movimiento y actúan como mediadores de arcos reflejos de protección. Además informan sobre la dirección del movimiento y la posición articular.
Propioceptores vestibulares
<ul style="list-style-type: none">• Estos receptores, que se encuentran localizados en el oído interno, están involucrados en la regulación del tono de los músculos del cuello mediante la percepción en las variaciones de las posiciones de la cabeza.

Fuente 2: Adaptado de Cruz Velasco (2011)

Para completar con los receptores, el mismo autor define a los exteroceptores, como los encargados de percibir las sensaciones provenientes del exterior. Es entonces que para este tipo de información se destaca el sentido de la visión, con el que se percibe la posición en tiempo y espacio de las articulaciones y segmentos corporales.

Ahora bien, así como anteriormente se describió a los receptores como los encargados de traducir los estímulos percibidos en señales neurológicas, estas deben ser trasladadas a los centros de comando en el sistema nervioso central, y esta acción es llevada a cabo por las vías propioceptivas que a continuación y a modo de tabla se

¹⁸ Graduado en terapia física en la Universidad Técnica de Ambato. Esta carrera fue creada en el año 2000 a fin de transformar el estado de salud de la población de la región central de Ecuador.

describirá citando a Caicedo Tapia & Portilla Escudero (2014)¹⁹ y Aguaguíña Tirado (2013)²⁰.

Cuadro 5: Vías propioceptivas

	Las vías propioceptivas pueden ser de sensibilidad propioceptiva o exteroceptiva. Ambas ascienden compartiendo los mismos nervios periféricos, pero al llegar a la médula cada una de ellas toman caminos diferentes.	Vías de sensibilidad propioceptiva	Vías de sensibilidad exteroceptiva	
Vías propioceptivas		Conducen el estímulo desde la primera neurona en los ganglios espinales, hasta el bulbo donde se encuentra la segunda neurona. A partir de aquí la vía puede tomar dos caminos diferentes. Por un lado continúan su recorrido hasta la tercera neurona en la corteza parietal; en cambio, mediante el otro recorrido continúa hasta el cerebelo. Esta última, al no llegar a la corteza cerebral, la respuesta que brinda es inconsciente.	Esta vía conduce el estímulo hasta el tálamo. Penetrando, primero, las raíces posteriores de la médula, y luego, cruzando la comisura medular anterior, para así ascender hasta el tálamo.	
		Aferencia cerebelosa	Eferencia cerebelosa	
Vías cerebelosas	Estas vías entablan conexiones tanto aferentes como eferentes con el sistema del equilibrio.	Son el haz espino-cerebeloso directo y cruzado que recibe el estímulo propioceptivo de la tríada de orientación témporo-espacial. Terminan su recorrido en la corteza paleocerebelosa y en los núcleos emboliforme y globoso del cerebelo.	Núcleos oculomotores que ejercen control sobre los movimientos oculares. Núcleo rojo, que conecta la vía extra piramidal y da acceso al control de las neuronas motoras de la sustancia gris medular. Núcleos talámicos y subtalámicos que brindan conexión con la corteza cerebral. Sustancia reticular, que a través de sus proyecciones ascendentes conecta a la corteza cerebral.	
Vías reticulares	Estas vías establecen conexiones homolaterales y contralaterales a lo largo de toda la médula y tienen el objetivo de transmitir impulsos facilitadores e inhibidores para las motoneuronas, y además, está relacionada con acciones reflejas motoras del equilibrio que dan respuestas a los estímulos visuales, auditivos y táctiles percibidos.			
Vías motoras	Estas vías están relacionadas con el sistema del equilibrio, pero como efector de respuestas conscientes y voluntarias.	Vía cortico-espinal piramidal Esta vía inician en el área motora cortical piramidal y desciende, mediante conexiones de tipo directas y cruzadas, hacia	Sistema extrapiramidal Este sistema comienza en las áreas corticales extrapiramidales y descienden hacia el tronco encefálico, donde integran y controlan las órdenes motoras para el mantenimiento del equilibrio. Su respuesta es lenta y automática, y superpone la acción motora piramidal.	Circuitos Estos serán descriptos a continuación de forma individual

Fuente 3: Adaptado de Caicedo Tapia y Portilla Escudero (2014) y Aguaguíña Tirado (2013).

¹⁹ Ambos autores graduados en la universidad nacional de Chimborazo. La misma tiene la visión de formar profesionales en el campo de la salud y del deporte, y de esta manera participar en forma relevante en el desarrollo socio económico Ecuador.

²⁰ Autor de una investigación que se enfocó en utilizar el trabajo propioceptivo durante la etapa resolutoria de las lesiones de rodilla a fin de que sirva como una herramienta profiláctica y evitar lesiones osteomusculares.

Los circuitos propioceptivos mencionados anteriormente en la tabla son 4 y serán descriptos a continuación.

Avalos Ardila & Berrio Villegas (2007)²¹ afirma que el primer circuito propioceptivo, el intramedular, es de naturaleza segmentaria, reflejo e inconsciente, y constituye el reflejo monosináptico del reflejo miotático. Este reflejo se origina en el músculo, como consecuencia de un estiramiento, y su impulso asciende hacia las neuronas excitomotoras del asta anterior de la médula, donde se origina como respuesta un impulso eferente que es transmitido por el nervio motor y llega al músculo, es decir, al órgano efector. La función de este circuito es la de mantener el equilibrio mediante el control isométrico, ya que actúa como regulador del tono muscular. Este circuito es modulado mediante ordenes facilitadoras e inhibitoras, ya sea de modo reflejo o consciente, por otros con participación de los órganos de gobierno supramedulares, para mantener o reestablecer un equilibrio estable.

A su vez, el mismo autor, sostiene que el segundo circuito propioceptivo es el supramedular inconsciente y comienza en el estímulo recibido por los mecanorreceptores, específicamente los husos neuromusculares, y éste, asciende hacia la segunda neurona en el asta posterior de la médula, donde el circuito se divide en dos trayectos para finalizar en el cerebelo, uno directo y otro cruzado, formando los haces espinocerebelosos. Las eferencias, al salir de su centro de gobierno que es el cerebelo, se dirige nuevamente hacia la musculatura para regular tanto el tono agonista como el antagonista, en relación a lo que se requiera en el momento.

García Zangari (2014)²² señala que el tercer circuito propioceptivo, el supramedular consciente, comienza en los receptores propioceptivos de la sensibilidad profunda, en el aparato osteomusculoligamentario, y su trayecto finaliza en la circunvolución parietal ascendente, donde las sensaciones de equilibrio se hacen conscientes y, donde a su vez, se desencadenan las respuestas de este tipo que se dirigen hacia la corteza del neocerebelo y la oliva cerebelosa. Aquí, en el cerebelo, órgano de gobierno de las reacciones motoras voluntarias, se emite información propioceptiva consciente de la postura corporal en su conjunto y los movimientos de las diversas partes del cuerpo, haciéndose así, capaz de precisar datos como la sinergia, eumetria y euergía. Esta información es examinada y contrastada con las que completan la triada de información, a fin de corregir consciente o inconscientemente cualquier actividad defectuosa en relación con el equilibrio.

²¹ Autores de una investigación que tiene como objetivo dar a conocer la importancia del entrenamiento propioceptivo en la prevención de lesiones deportivas.

²² Investigación con la que obtuvo la Licenciatura en Kinesiología en la Universidad Fasta de Mar del Plata.

Por último, el mismo autor asegura que el cuarto circuito propioceptivo es el vestibular y se origina en los receptores periféricos estatocinéticos. Esta información percibida inicia su recorrido de cadena inversa por las vías vestibulares mediante la primera neurona, cuya prolongación se dirigirá hacia la corteza cerebelosa, que es el centro de gobierno, o hacia los núcleos vestibulares, que ejecutan reflejos rápidos. La respuesta eferente a esta información recibida tiene como destinatarios a los músculos posturales encargados del control del equilibrio. Sin embargo, la información eferente puede seguir tres caminos diferentes. Uno de los caminos es la vía vestíbulo-espinal, que como su nombre lo evidencia nace en los núcleos vestibulares y se dirige a distintos niveles de la médula espinal, constituyendo la vía refleja más importante referente al equilibrio postural. Otra de las vías es la vestíbulo-ocular, la cual también inicia en los núcleos vestibulares y se dirige a los pares craneales III, IV y VI, la misma tiene el objetivo de brindarle estabilidad a la mirada y, además, permitir que se mantenga tras los movimientos de la cabeza mediante desviaciones compensadoras de los ojos. Y por último, la otra vía es la vestíbulo-cortical, que, como las anteriores, se origina en los núcleos vestibulares pero se dirige a la corteza cerebral, haciéndose responsable de la sensibilidad profunda consciente.

En fin, con lo que sea dicho hasta aquí, es posible afirmar que la propiocepción es necesaria tanto en la actividad cotidiana de la vida diaria, como en el deporte, regulando los posibles desequilibrios generados al saltar, correr o hasta al andar, todas estas, acciones que pueden comprometer la integridad de la articulación, ya que puede alterar el control postural que es lo que regula el equilibrio estático y dinámico. Ante esta exposición de las cargas externas, que producen cambios súbitos de la posición, la articulación de la rodilla logra mantener su estabilización por medio de los músculos y tendones, que hacen sinergias con los ligamentos y actúan como correctores posturales a partir de respuestas rápidas en las extremidades inferiores y superiores (Cadena, 2012)²³.

²³ Autor recibido en Pontificia Universidad Católica del Ecuador. La misma, en el año 2003, inició con la formación de profesionales en terapia física con el objetivo de mejorar la salud del país.

A continuación se detallarán los 4 niveles de protección articular que actúan en conjunto para proporcionar la estabilidad articular que se necesita.

Cuadro 6: Niveles de protección articular

Niveles de protección	Desarrollo del nivel de protección		
Stiffness Muscular	Primera línea de defensa articular, que no es muy potente pero que actúa instantáneamente. Tiene el objetivo de brindar estabilidad frente a cargas impuestas, previas a que actúe el SNC (Sistema Nervioso Central). Actúa de manera independiente al sistema nervioso central		
	<p>Pasiva: por las propiedades elásticas de los dos componentes en serie, que son la porción muscular por un lado, y la porción tendinosa por el otro.</p>	<p>Activa: mediante contracciones con el objetivo de evitar longitudes críticas que son percibidas por el músculo. Fenómeno producido en libertad de acción de los reflejos propioceptivos.</p>	
Reflejos musculares.	Segunda línea de defensa articular que actúa frente a movimientos más bien lentos o de poca fuerza. Es un reflejo monosináptico sensible a la estimulación mecánica.		
	En esta línea quienes influyen son los ligamentos, que actúan, además de ser los limitantes mecánicos en el movimiento articular, como un elemento de recepción sensorial, y así, intervenir en la actividad muscular de los músculos sinérgicos.		
Acciones Pre-programadas	La tercer línea de defensa articular está influenciada por una aferencia auditiva, visual o vestibular. Mediante éste mecanismo, se puede anticipar una carga esperada y, además, dar estabilidad ante cualquier circunstancia externa no esperada. Lo dicho, se logra a partir de actividades previas de entrenamiento en las que se practica y repite determinados patrones de movimiento que son grabados en la memoria del deportista. Por su velocidad de reacción son capaces de prevenir lesiones, ya que mediante un entrenamiento previo se pueden generar comandos motores protectores y así influir en el resultado final de un patrón motor A continuación se desarrollaran algunas características propias de estas reacciones en las que se diferencian de los reflejos.		
	<p>El sujeto puede influir directamente en la respuesta de estas reacciones, ya que va a depender de las instrucciones que el mismo tenga ante el movimiento a realizar. Es decir, que la respuesta decrecerá en caso de que el mismo no se resiste, o aumentará cuando el mismo lo haga.</p>	<p>A diferencia de los reflejos monosinápticos, estas reacciones se producen tanto en músculos que se alargan como en aquellos que se acortan.</p>	<p>Las respuestas en estas reacciones se producen antes que el estímulo suceda, por lo que son independientes a la amplitud de la perturbación.</p>
Programas motores anticipatorios	El cuarto y último nivel de protección articular es requerido en los casos en que las circunstancias son extremas y supera en rapidez al tercer nivel de protección. Este tipo de situaciones suelen asociarse a aterrizajes y cambios de dirección o combinadamente.		
	<p>Teoría del closed-loop: Las acciones pueden ser ajustadas continuamente mediante la comparación de actos actuales con los que fueron guardados previamente a través de la práctica. Todo esto, es hecho a partir de un sistema de retroalimentación o feedback, de acuerdo a las percepciones recibidas por el sistema propioceptivo. Este sistema le permitirá al deportista adquirir una mayor precisión, flexibilidad en las acciones y la habilidad para producir acciones que no han sido practicadas. No obstante, esto requiere de altas demandas de atención y de más tiempo para la ejecución de correcciones sucesivas.</p>	<p>Teoría del open – loop: Es esta teoría se sostiene que todo el procesamiento de la información es hecho antes de que la acción comience, por lo que en condiciones ambientales predecibles y estables es posible lograr una buena respuesta a la demanda de la tarea a partir de la preprogramación y guardado en la memoria a largo plazo de la secuencia y temporización de las acciones.</p>	<p>Teorías de los estadios del aprendizaje motor: Los estadios son 3: Estadio Cognitivo: en este estadio comienza el entendimiento de la tarea motora. Aquí toma lugar altas demandas de sensación y percepción, y pueden tomarse decisiones conscientes sobre la selección de la respuesta a la demanda de la tarea. Estadio Asociativo: momento en el que se aprende a desarrollar y refinar la tarea motora, lo que se logra mediante la asociación de comandos motores guardados y la elección del mejor de ellos para responder a la demanda de la tarea. Estadio autónomo: aquí se produce la automatización de la tarea motora, esto es que las decisiones conscientes se vuelven inconscientes.</p>

Fuente: Adaptado de Cardona Burgos & Osorio Morales (2008)²⁴

²⁴ Estudio dirigido a mujeres adolescente, en el que se pretende proporcionar elementos que permitan comprender los mecanismos de lesión intrínsecos de rodilla y como pueden ser prevenidos por medio del ejercicio neuromuscular.

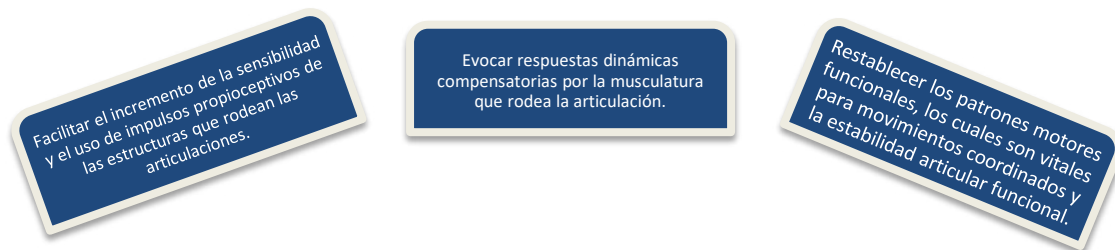
Velásquez Galarza (2012)²⁵ señala que:

“Toda lesión provoca la emisión de información falseada a partir de esos propioceptores alterados, debido a la desaferentación de los mismos (por una disminución cuantitativa de receptores) y a la pérdida cualitativa de información. Esta información falseada es la responsable de una mala recuperación funcional del aparato locomotor, ya que la información que recibe la corteza cerebral no es la correcta, pudiendo ocasionar futuras recaídas. Por todo ello, en el proceso de rehabilitación de una rodilla, el fisioterapeuta debe perseguir una recuperación mecánica de dicha rodilla, alcanzando la máxima amplitud articular y fuerza muscular posible; y una recuperación funcional, es decir en equilibrio agonista-antagonista, una estabilidad funcional, una adaptación a las exigencias de esa articulación, etc.”

A su vez, Cruz Velasco (2011)²⁶ amplía sobre la participación del kinesiólogo asegurando que en estos tipos de lesiones es de suma importancia tanto en el deporte profesional como en el amateur, ya que son estos los profesionales sanitarios que conocen exhaustivamente la anatomía, la fisiología y la patomecánica de la lesión deportiva. Además de ser quienes llevaran a cabo la acción terapéutica, con un previo diagnóstico médico, a fin de lograr una rehabilitación lo más eficaz y eficiente posible.

El kinesiólogo, en la etapa de rehabilitación propioceptiva, deberá plantearse unas series de metas. Las mismas, serán descritas por Avalos Ardila & Berrio Villegas (2007)²⁷ quien además, para hacerlo, cita a Lephart (2003):

Diagrama 2: Metas en la rehabilitación propioceptiva



Fuente: Adaptado de Avalos Ardila & Berrio Villegas (2007)

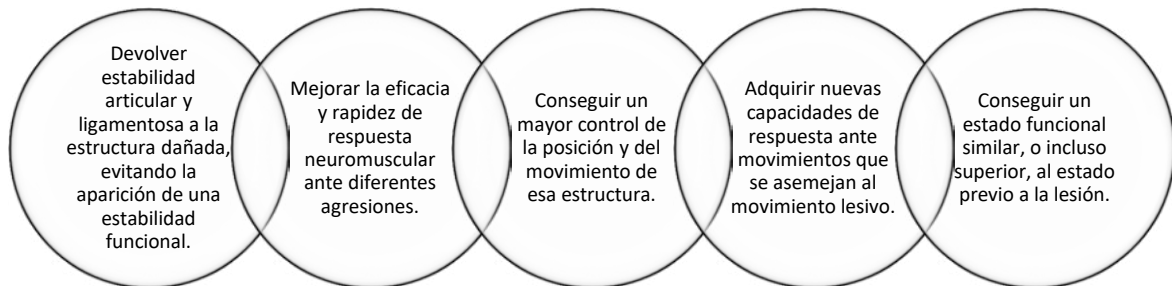
²⁵ Graduado en terapia física en Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la cual cuenta con un laboratorio de investigación que le brinda a sus estudiantes un área de acondicionamiento físico y un área de práctica y estimulación adecuada para la realización de las mismas.

²⁶ Investigación que tiene como objetivo determinar cuáles son los beneficios que producen los ejercicios de propiocepción en la lesiones del ligamento deltoideo del tobillo.

²⁷ Autores graduados de especialistas en educación física en la Universidad De Antioquia, la cual posee un Centro de Investigación en Ciencias del Deporte a cargo de Carlos Mauricio González Posada.

A su vez, Zarza (2014)²⁸, asegura que el kinesiólogo, debe guiar su reducción propioceptiva hacia los siguientes objetivos que serán descriptos a continuación.

Diagrama 3: Objetivos de la rehabilitación propioceptiva



Fuente 4: Adaptado de Zarza (2014)

En continuidad con la línea de una correcta rehabilitación propioceptiva, se desarrollarán los tres niveles en los que debe trabajar el kinesiólogo. Esto se hará citando Bustamante González & Logroño Ruiz (2008)²⁹.

En un primer lugar, la médula espinal, que es donde se producen los reflejos medulares inconscientes. Por lo tanto esta área deberá ser abordada mediante ejercicios que estimulen la corrección de los desequilibrios que provoquen alteraciones en las articulaciones

En segundo lugar, el tallo encefálico, que mediante el uso de información que puede ser brindada por el sentido de la visión se determina la postura y el equilibrio del cuerpo. Esta área será ejercitada mediante ejercicios en los que se alternarán entre los que se realizarán con los ojos abiertos y lo que se realizarán con los ojos cerrados.

Y en tercer lugar, la corteza cerebral, que son los encargados de grabar el gesto y almacenarlo en la memoria. Estos centros superiores serán estimulados variando la amplitud de las articulaciones en los ejercicios que se realicen.

Por otra parte, Pardo (2016)³⁰ asegura que el sistema propioceptivo influye sobre la mejoría de habilidades físicas tales como fuerza, coordinación y equilibrio, y además, que éste influye en las compensaciones sobre las lesiones que se generan con la intensidad de que no se vuelvan a producir.

En cuanto a la relación de este sistema y la fuerza, Belmar Rivero (2014)³¹ manifiesta que si bien es cierto que mediante el entrenamiento se produce un aumento de la fuerza

²⁸ Investigación con el que obtuvo el título de Licenciado en Kinesiología en la Universidad Fasta

²⁹ Autores de un estudio con el objetivo de determinar la eficacia de los ejercicios propioceptivos como métodos de rehabilitación en lesiones de rodilla.

³⁰ Investigación en la que se analiza la intervención del kinesiólogo en el entrenamiento propioceptivo de jugadores de fútbol.

³¹ Realizó un estudio en el que destaca la necesidad de incorporar la ejercitación de fuerza y propiocepción en pacientes con amputación transtibial.

desde un cambio estructural, producto de la hipertrofia e hiperplasia, es cierto también, que se generan adaptaciones funcionales, propias de aspectos neurales o nerviosos. Los reflejos propioceptivos están vinculados, tanto con estas últimas adaptaciones, como así también de las mejoras que pueden producirse mediante la coordinación intermuscular y la coordinación intramusculares. Referente a la coordinación intermuscular, ésta es el resultado de la interacción entre diferentes grupos musculares que producen un movimiento. En cuanto a la coordinación intramuscular, la interacción se produce en las unidades musculares de un mismo músculo. Ambas pueden ser mediadas por los procesos reflejos de la propiocepción, influenciando sobre la facilitación e inhibición nerviosa mediante el control que ejercen en los reflejos miotático o miotático inverso.

Aguaguña Tirado (2013)³² sostiene que mediante la flexibilidad pueden desencadenarse dos reflejos. Estos son, por un lado, el reflejo miotático que, luego de un estiramiento excesivo, provoca la contracción muscular como un mecanismo reflejo de protección. Éste reflejo es desencadenado por los husos musculares; sin embargo, si el estiramiento es realizado de modo lento y en forma prolongada, al llegar lentamente a esa posición y mantenerla por unos segundos, la repuesta posterior que se producirá será claramente diferente a la del reflejo anterior; en este caso se producirá una relajación muscular por acción refleja del aparato de Golgi y de esta forma, se incrementará la amplitud de movimiento dando como resultado mejoras en la flexibilidad.

En cuanto a la coordinación, Escobar Pico (2016)³³ afirma que está determinada por una serie de elementos a tener en cuenta. Entre ellos se encuentran:

La regulación de los parámetros espacio-temporales del movimiento que se refiere a la capacidad que tenemos para ajustar nuestros movimientos en espacio y tiempo para realizar la acción del modo más eficaz posible.

La capacidad de mantener el equilibrio en situaciones dinámicas o estáticas eliminando pequeñas alteraciones a través de la tensión refleja muscular que nos devuelve la estabilidad. Al entrenarse este sistema propioceptivo se logrará incluso la anticipación a las pequeñas alteraciones antes mencionadas y así evitar que se produzcan.

La capacidad del sentido del ritmo depende de los sistemas somatosensorial, visual y vestibular, y consiste en mejorar la percepción de los movimientos, que pueden ser previamente desglosados y perfeccionados para después sí integrarlos en una acción o gesto deportivo complejo. La mejora de la percepción se logra variando y reproduciendo los

³² Estudio con el que obtuvo la Licenciatura en terapia Física en la Universidad Técnica De Ambato. La misma, fue la primera universidad estatal creada en la zona central del Ecuador.

³³ Investigación dirigida a mejorar la estabilidad en pacientes con daño del sistema vestibular mediante el entrenamiento del equilibrio y la propiocepción.

parámetros de velocidad y espaciotemporales. Vale aclarar, que es importante siempre establecer y respetar un orden progresivo del gesto deportivo trabajado, ya sea en el desarrollo del mismo, como en la dificultad de las tareas ordenadas.

Benítez Sillero & Poveda Leal (2010)³⁴ señala que del sistema visual y propioceptivo se recibe la capacidad de orientarse en el espacio, y ésta puede ser mejorada mediante el entrenamiento de la atención voluntaria que consiste en elegir el estímulo más importante.

El mismo autor mencionado anteriormente, afirma que la coordinación es influenciada mediante la capacidad que tienen los músculos de ser relajados, esto es que la coordinación se ve disminuida si la tensión que poseen los músculos que no intervienen directamente en una acción es excesiva, de modo que limitan su amplitud, velocidad, fuerza, etc. Para mejorar ésta cualidad, se utilizarán ejercicios en los que se alternen períodos de relajación-tensión, buscando un control consciente por parte del deportista sobre cada uno de ellos.

Herrera Morales (2015)³⁵ señala que mediante el entrenamiento de la propiocepción el deportista logra aumentar el rendimiento mejorando los estímulos facilitadores con los que se ayudará para recuperar la postura ante una situación inesperada como puede ser perder el equilibrio. Esto se logra a partir de la eliminación de los reflejos básico incorrectos que tienden a desmejorar la respuesta. Este mismo autor, divide el entrenamiento en fases y serán descritas a continuación.

En la primera fase, se inicia con el entrenamiento funcional de la rodilla. Esto se llevará a cabo mediante la implementación de ejercicios en los que se utilizará superficies de apoyo estables con los dos miembros inferiores en contacto con el suelo. En esta misma etapa, también se deberían incluir superficies irregulares.

En la siguiente fase, la segunda, se realizarán ejercicios en los que se trabaje la estabilización dinámica de la rodilla. Los mismos consisten en cambios de velocidades, que van a variar desde trotes suaves a otros de mayor intensidad y estos se realizarán en superficies planas. Sin embargo, en esta fase se implementarán ejercicio en los steps para comenzar con la ejercitación excéntrica de los músculos cuádriceps y gemelo principalmente. Por último, aquí ya se comienzan con ejercicios en apoyos unipodales y, además, se continuará con los ejercicios de la fase anterior pero con el agregado de plataformas móviles, por lo que aumentaría en complejidad y dificultad.

En la tercera fase se apuntará a los trabajos de giros y cambios de dirección de la rodilla. Esto puede conseguirse con zig-zag, desplazamientos laterales y cambios de

³⁴ Licenciado en Ciencias de la Actividad física y el deporte. Además, es maestro de educación física.

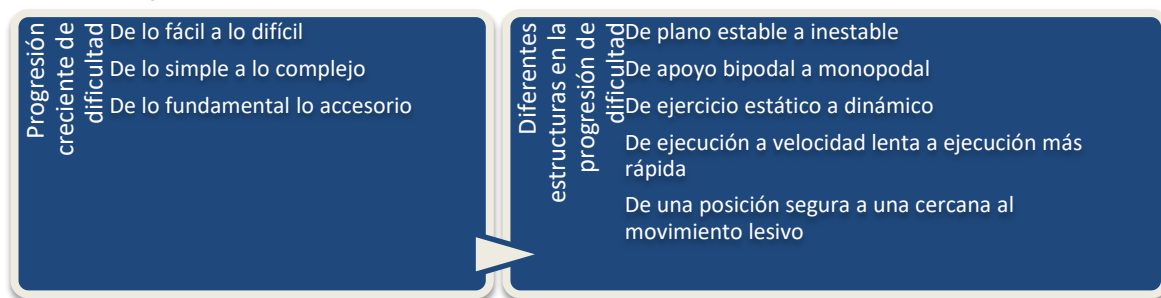
³⁵ Autor de una investigación que tiene como objetivo estudiar el método propioceptivo a fin de lograr una mayor comprensión del sistema neuromuscular.

guardia, todos estos realizados en la escalera de coordinación. A su vez, se intensificarán los ejercicios excéntricos con el aumento de la complejidad en los ejercicios con steps.

Por último, la cuarta fase, que si bien el autor, citado con anterioridad, la dirige a los deportistas de elite por la exigencias que le son impuestas a sus rodillas, puede perfectamente adaptarse a los deportistas amateur ya que todo trabajo será realizado con la cautela y supervisión que cada paciente merece, y así evitar una sobreestimulación que pueda derivar en una re lesión. Para esto sería motivo de evaluación y consenso entre el kinesiólogo y el paciente, ya que esta fase no sería implementada en aquellos deportista recreacionales por la simple razón de que no lo requerirían.

En fin, todos estos ejercicios serán planificados de modo que puedan ser incluidos en las clases de taekwondo. Por lo tanto, serán también, combinados con ejercicios propios del taekwondo, como pueden ser la realización de diferentes patadas y/o la ejecución de técnicas de puños. Todo esto, será guiado y regulado mediante las siguientes pautas en relación al progreso de la dificultad (Cambisaca Parra, 2008)³⁶.

Cuadro 7: Progresión de dificultad



Fuente 5: Adaptado de Cambisaca (2008)

En fin, así como lo afirma Bustamante González & Logroño Ruiz (2014)³⁷, la gran ventaja de los ejercicios de propiocepción es que son muy sencillos de aprender y fáciles de hacer en cualquier lugar y sin necesidad de ningún aparato o ayuda externa. En consulta solemos utilizar platos inestables, balones o colchonetas que ofrecen gran cantidad de posibilidades, pero que pueden ser sustituidos por cualquier instrumento casero para realizar los ejercicios (cojines, arena, etc.). Es muy importante seguir las recomendaciones del fisioterapeuta y hacerlos de forma progresiva y adaptados a la lesión. El gran fallo de muchos pacientes es dejar de hacer los ejercicios demasiado pronto por pensar que ya no sirven para nada.

³⁶ Autor de un estudio en el que se buscó establecer la influencia de los ejercicios propioceptivos en la prevención de las lesiones de rodilla.

³⁷ Investigación dirigida a determinar la influencia de la propiocepción como método de rehabilitación en las lesiones de rodilla.



Diseño Metodológico

El presente trabajo es un estudio de tipo descriptivo con un diseño no experimental, longitudinal. Es descriptivo ya que su objetivo es medir la progresión de la estabilidad de rodilla en un grupo de jóvenes practicantes de taekwondo con lesiones previas en la articulación mencionada anteriormente tras la ejercitación propioceptiva.

Su diseño es no experimental, longitudinal porque a dicho grupo se los evaluará antes de que comiencen con la ejercitación propioceptiva y nuevamente al finalizarla. Los resultados serán comparados buscando una progresión en la estabilidad de rodilla.

En esta investigación se estudiaron 30 jóvenes de entre 13 y 30 años que practican taekwondo en un Club, muestra no probabilística por conveniencia.

Los criterios de inclusión son: jóvenes practicantes de taekwondo que padezcan lesiones previas en las rodillas, y que acepten participar en el estudio.

Los criterios de exclusión son: aquellos que no tengan ninguna lesión de rodilla, que no firmen el consentimiento informado y que no cumpla con los requisitos del criterio de inclusión.

En la siguiente tabla se definirán conceptual y operacionalmente las variables.

Cuadro 8: Definición conceptual y operacional de las variables

Variab	Definición conceptual	Definición operacional
Entrenamiento propioceptivo	“Es un proceso en el cual se aplica una serie de estímulos neuromusculares con la finalidad de mejorar la percepción a nivel de la corteza cerebral los conceptos de la sensación, percepción, y respuesta motora a través de experiencias perceptivas asociadas al equilibrio.” (Ballesteros Yacelga,2008) ¹ .	Es un proceso en el cual se aplica al taekwondista una serie de estímulos neuromusculares con la finalidad de mejorar la percepción a nivel de la corteza cerebral los conceptos de la sensación, percepción, y respuesta motora a través de experiencias perceptivas asociadas al equilibrio. Será medida con: Stork Test , Test de los Saltos y Test de la estrella.
Flexibilidad	Capacidad para desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de una amplitud de movimiento completo, sin restricciones ni dolor.	Capacidad del taekwondista de desplazar su articulación de rodilla a través de una amplitud de movimiento completo, sin restricciones ni dolor. Será medida con: Test Sit and reach.
Lesiones previas	Presencia o ausencia de secuelas por lesiones previas en la articulación de las rodillas.	Presencia o ausencia de secuelas por lesiones previas en los practicantes en la articulación de la rodilla. Será medida con: test del cajón posterior, prueba de Lachman, prueba de McMurray y test de esfuerzo en valgo o varo.
Peso	Fuerza que ejerce un determinado cuerpo sobre el punto en que se encuentra apoyado.	Fuerza que ejerce el alumno de taekwondo sobre el punto en que se encuentra apoyado. Será medida con la una balanza en kilogramos.
Altura	Dimensión vertical de un cuerpo en su posición natural o normal.	Dimensión vertical de un estudiante de taekwondo en posición normal. Será medida en centímetro con una cinta métrica.
Sexo	Conjunto de características biológicas que diferencia a los hombres de las mujeres.	Conjunto de características biológicas que diferencia a los taekwondistas hombres de las taekwondistas mujeres. Se medirá con una encuesta en la que se les preguntará su sexo correspondiente.
Edad	Cantidad de años desde el nacimiento hasta el día de la fecha.	Cantidad de años que tiene el practicante de taekwondo desde su nacimiento hasta el día de la fecha. Se medirá mediante una encuesta en la que se le preguntará su edad.

¹ Investigación con la que obtuvo la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física, Deportes Y Recreación en la Universidad de las Fuerzas Armadas.

Para la estabilidad estática se utilizará el Stork Test. El mismo, tiene como principal objetivo observar si el individuo que está siendo objeto de estudio tiene una estabilidad articular de sus extremidades inferiores así como la calidad de mantenerse en equilibrio al adoptar una posición unipodal.

Para la realización de este test no se requiere de ningún instrumento, simplemente el alumno debe situarse de pie, sobre uno de ellos, y con los brazos paralelos al cuerpo.

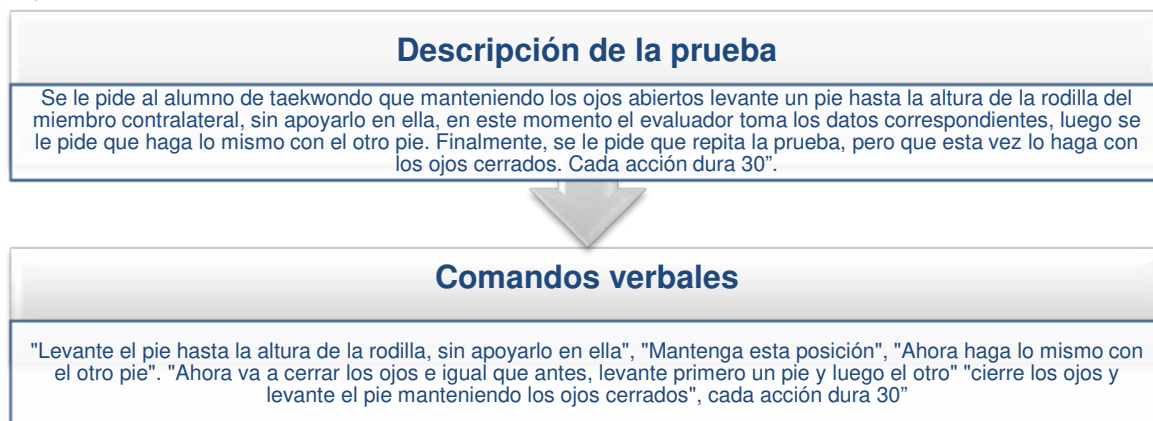
Para la estabilidad dinámica se utilizarán el Test de los Saltos y el Test de la Estrella. El objetivo de estas pruebas es observar la simetría en el rango del movimiento en los miembros Inferiores y valorar la aparición de una alteración propioceptiva de tipo (dinámico).

Para la realización de este test no se requiere de ningún instrumento, básicamente esta prueba requiere de observación por parte de un profesional experto en movimiento humano. En cuanto a la posición del alumno, este debe situarse de pie, sobre uno de ellos, y con los brazos paralelos al cuerpo.

A continuación se detallarán cada uno de Test antes mencionados donde se podrá conocer cómo serán evaluados los alumnos y como se llevarán a cabo el registro de los datos.

En primer lugar el Stork Test que fue adaptado y modificado de Vargas Roca, Ramírez Rivera & Báez Suárez (2012)².

Diagrama 4: Stork Test



Fuente 6: Adaptado de Vargas Roca, Ramírez Rivera & Báez Suárez (2012)

² Autores de un estudio cuyo objetivo era evaluar la influencia de un programa específico de ejercicios mediante Realidad Virtual sobre el control Sensorio-Motriz del cuerpo.

El registro de la calificación de la prueba se hará según la siguiente escala:

Calificación de la respuesta	Característica de la respuesta
Muy buena (5)	Si el taekwondista mantiene la posición con una estabilidad de rodilla considerada sin realizar movimientos leves repetitivos en la rodilla.
Buena (4)	Si el taekwondista mantiene la posición con inestabilidad de rodilla realizando movimientos leves repetitivos.
Regular (3)	Si el taekwondista mantiene la posición con inestabilidad de rodilla realizando movimientos muy marcados.
Mala (2)	Si el taekwondista no mantiene la posición y pierde el equilibrio una vez superados los 15 segundos
Muy mala (1)	Si el taekwondista no mantiene la posición y pierde el equilibrio en menos de 15 segundos.

Fuente: Adaptado de Vargas Roca, Ramírez Rivera & Báez Suárez (2012)

A los “movimientos leves” se los debe entender como la reacción de poca intensidad que aleje la respuesta de la normal esperada.

Sin embargo, por “movimientos marcados” se entiende a aquellos que se alejan en gran magnitud de la respuesta normal esperada, siendo movimientos muy notables y evidentes.

La respuesta normal que se espera por parte del practicante de taekwondo es que pueda mantener la posición unipodal, presentando estabilización articular o contracciones musculares visibles en el miembro inferior evaluado.

A continuación y a modo de tabla se darán a conocer los parámetros de análisis general del Stork Test.

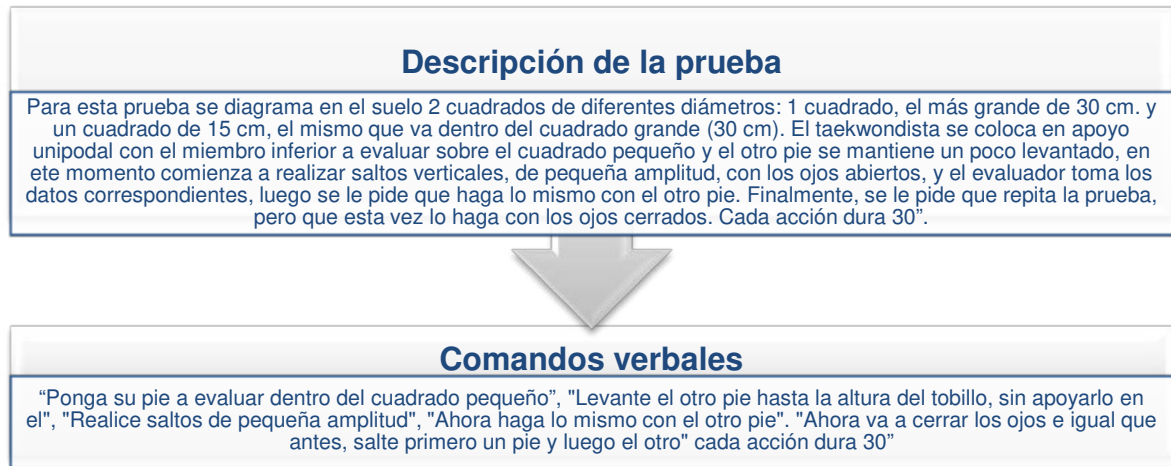
	Índice de estabilidad general	Promedio general	Nivel de propiocepción general
Stork Test	1 – 1.4	1	Muy Mala
	1.5 – 2.4	2	Mala
	2.5 – 3.4	3	Regular
	3.4 – 4.4	4	Buena
	4.5 – 5	5	Muy Buena

Fuente: Adaptado de Vargas Roca, Ramírez Rivera & Báez Suárez (2012)

Nota: La tabla de parámetros de análisis general del Stork Test se la utiliza para realizar el análisis general de los resultados obtenidos del grupo de investigación.

El siguiente es el Test de los Saltos, y éste, fue adaptado y modificado de Cambisaca Parra (2008)³.

Diagrama 5: Test de los Saltos



Fuente 7: Adaptado de Cambisaca Parra (2008)

El registro de la calificación de la prueba se hará según la siguiente escala:

Calificación de la respuesta	Característica de la respuesta
Muy buena (5)	Si el taekwondista luego de realizar los saltos se encuentra dentro del cuadrado pequeño.
Buena (4)	Si el taekwondista luego de realizar los saltos se encuentra dentro del cuadrado grande pero fuera del cuadrado pequeño
Regular (3)	Si el taekwondista luego de realizar los saltos se encuentra a menos de 5 cm por fuera del cuadrado grande.
Mala (2)	Si el taekwondista luego de realizar los saltos se encuentra a más de 5 cm pero menos de 20 cm por fuera del cuadrado grande.
Muy mala (1)	Si el taekwondista luego de realizar los saltos se encuentra a más de 20 cm por fuera del cuadrado grande.

Fuente: Adaptado de Cambisaca Parra (2008)

En la tabla a continuación se podrá observar el parámetro de análisis general del test de los Saltos

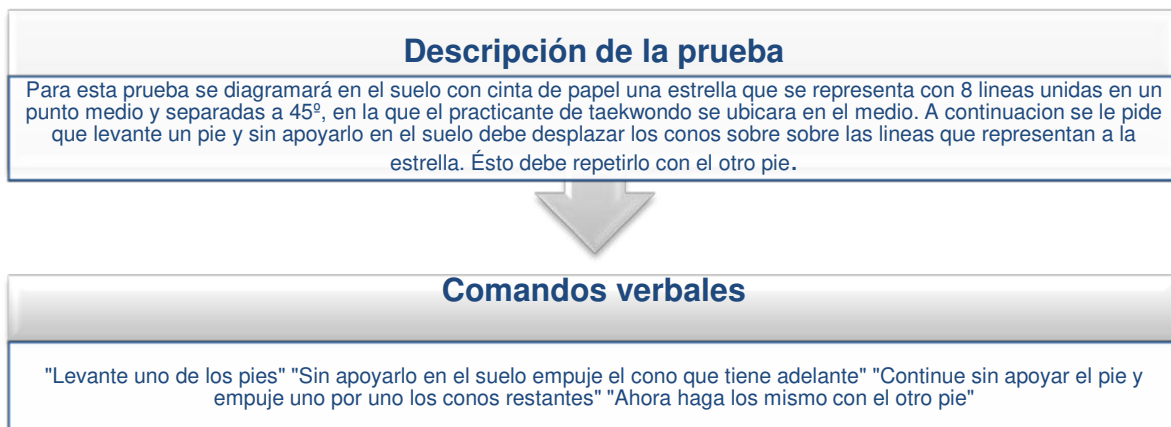
	Índice de estabilidad general	Promedio general	Nivel de propiocepción general
Test de los Saltos	1 – 1.4	1	Muy Mala
	1.5 – 2.4	2	Mala
	2.5 – 3.4	3	Regular
	3.5 – 4.4	4	Buena
	4.5 – 5	5	Muy Buena

Fuente: Adaptado de Cambisaca Parra (2008)

³ Estudio con el que obtuvo la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física, Deportes Y Recreación en la Universidad de las Fuerzas Armadas.

Nota: La tabla de parámetros de análisis general del test de los Saltos se la utiliza para realizar el análisis general de los resultados obtenidos del grupo de investigación.

Diagrama 6: Test de la Estrella



El registro de la calificación de la prueba se hará según la siguiente escala:

Calificación de la respuesta	Característica de la respuesta
Muy buena (5)	Si el taekwondista mantiene la posición con una estabilidad de rodilla considerada sin realizar movimientos leves repetitivos en la rodilla.
Buena (4)	Si el taekwondista mantiene la posición con inestabilidad de rodilla realizando movimientos leves repetitivos
Regular (3)	Si el taekwondista mantiene la posición con inestabilidad de rodilla realizando movimientos muy marcados.
Mala (2)	Si el taekwondista no mantiene la posición y pierde el equilibrio una vez superada la mitad de la prueba.
Muy mala (1)	Si el taekwondista no mantiene la posición y pierde el equilibrio sin alcanzar la mitad de la prueba.

A los “movimientos leves” se los debe entender como la reacción de poca intensidad que aleje la respuesta de la normal esperada.

Sin embargo, por “movimientos marcados” se entiende a aquellos que se alejan en gran magnitud de la respuesta normal esperada, siendo movimientos muy notables y evidentes.

La respuesta normal que se espera por parte del practicante de taekwondo es que pueda mantener la posición unipodal, presentando estabilización articular o contracciones musculares visibles en el miembro inferior evaluado.

Parámetros de análisis general del test de la Estrella:

	Índice de estabilidad general	Promedio general	Nivel de propiocepción general
Test de la Estrella	1 – 1.4	1	Muy Mala
	1.5 – 2.4	2	Mala
	2.5 – 3.4	3	Regular
	3.5 – 4.4	4	Buena
	4.5 – 5	5	Muy Buena

Nota: La tabla de parámetros de análisis general del test de la Estrella se la utiliza para realizar el análisis general de los resultados obtenidos del grupo de investigación.

Ya conocidos los test para la estabilidad propioceptiva se proseguirá en el desarrollo descriptivo del test Sit and Reach para medir la flexibilidad de los músculos isquiotibiales. El mismo, fue adaptado de López Miñarro, et al (2008)⁴

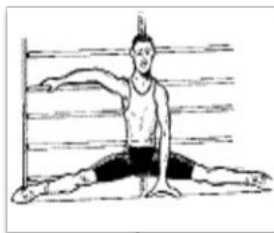
Diagrama 7: Test de Flexibilidad



El explorado debe situarse en sedentación, con las rodillas extendidas y los pies separados a la anchura de sus caderas. Las plantas de los pies se colocan perpendiculares al suelo, en contacto con el cajón de medición y las puntas de los pies dirigidas hacia arriba. Desde esta posición, se le pide al alumno que, sacando pecho, realice una flexión del tronco y que con sus manos juntas toque la regla situada por delante de él.

Fuente 8: Adaptado de López Miñarro, et al (2008)

A su vez, para medir la flexibilidad de aductores, se utilizará el test de Split Lateral que fue adaptado y modificado de Bonilla Amón & Rodríguez Andino (2016)⁵.



El alumno debe pararse de espaldas a una superficie fija y plana. Desde esta posición, el taekwondista debe comenzar a abrir las piernas hasta donde sus posibilidades le permitan, sin sentir dolor. A parti de esta posición se toma la medida en centímetros que hay entre ambos pies (punta del pie derecho al izquierdo).

Fuente 9: Adaptado de Bonilla Amón & Rodríguez Andino (2016).

⁴ Autores de un estudio en el que se buscó determinar la validez del test Sit and Rreach como medida de extensibilidad isquiosural.

⁵ Investigación dirigida al análisis de la influencia del entrenamiento de la flexibilidad en la en la ejecución de los ejercicios básicos de gimnasia.

Por último se explicarán las pruebas elegidas para la evaluación de las posibles secuelas ocasionadas por lesiones previas. Las mismas, serán realizadas con el objetivo de descartar la participación de alumnos que tengan comprometida la integridad de los ligamentos que son los estabilizadores pasivos de la articulación de la rodilla.

Diagrama 8: Test de evaluación de la integridad de la rodilla



Fuente 10: Adaptado de Bahr (2007)⁶

⁶ Autor de un libro sobre el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación en las lesiones deportivas.

A continuación se adjuntan las grillas donde se registrarán los datos:

Tabla 1: Observación al inicio de la investigación

Secuelas por lesiones previas	LC	No							
		Si							
Meniscos	LCAE	No							
		Si							
LCPI	Test de Split lateral	No							
		Si							
Flexibilidad	Test de Sit and Reach	B							
		R							
		M							
	Test de la Estrella	B							
		R							
		M							
Entrenamiento propioceptivo	Test de los Saltos	M b							
		B							
		R							
		M							
	Stork Test	M m							
		M b							
		B							
		R							
		M							
		M m							
		M b							
		B							
Pierna evaluada		D	I	D	I	D	I	D	I
Peso		
Altura		
Edad		
Sexo	F								
	M								
Practicante		Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4				

Tabla 2: segunda observación

Flexibilidad		Entrenamiento propioceptivo																			
		Test de Sit and Reach				Test de la Estrella				Test de los Saltos											
Test de Split lateral		Test de Sit and Reach				Test de la Estrella				Test de los Saltos											
Test de Sit and Reach		Test de la Estrella				Test de los Saltos				Stork Test											
Test de Split lateral		Test de la Estrella				Test de los Saltos				Stork Test											
	B																				
	R																				
	M																				
	B																				
	R																				
	M																				
	M b																				
	B																				
	R																				
	M																				
	M m																				
	M b																				
	B																				
	R																				
	M																				
	M m																				
	M b																				
	B																				
	R																				
	M																				
	M m																				
Pierna evaluada		S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L								
Peso		.....				.....				.....		
Altura		.....				.....				.....		
Edad		.....				.....				.....		
Sexo		F																			
		M																			
Practicante		Nº 1				Nº 2				Nº 3				Nº 4							

Tabla 3: tercera observación

Flexibilidad		Entrenamiento propioceptivo																			
		Test de los Saltos					Test de la Estrella					Test de Sit and Reach		Test de Split lateral							
Sexo	M	Mm	M	R	B	Mb	Mm	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
	F	Mm	M	R	B	Mb	Mm	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
Practicante		Pierna evaluada		Peso		Altura		Edad		Sexo											
Nº 1		S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L
Nº 2																					
Nº 3																					
Nº 4																					

Tabla 4: cuarta y última observación

Flexibilidad		Entrenamiento propioceptivo															
		Stork Test				Test de los Saltos				Test de la Estrella				Test de Sit and Reach		Test de Split lateral	
		M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m	M	m
Pierna evaluada		S		L		S		L		S		L		S		L	
Peso		.....		.....		.....		.....		.....		.....		.....		.....
Altura		.....		.....		.....		.....		.....		.....		.....		.....
Edad		.....		.....		.....		.....		.....		.....		.....		.....
Sexo		M		F		M		F		M		F		M		F	
		F		M		F		M		F		M		F		M	
Practicante		Nº 1		Nº 2		Nº 3		Nº 4		Nº 1		Nº 2		Nº 3		Nº 4	

La siguiente encuesta se hará con el objetivo revelar el conocimiento que se tiene de la kinesiología por parte de los alumnos evaluados y de determinar el efecto que produjo

- ¿ha tenido alguna experiencia previa de tratamiento kinésico?

En caso de responder sí, ¿por qué motivo?

En caso de responder no, ¿por qué motivo?

- ¿Cómo calificaría su experiencia con la kinesiología?

Me rehabilitó por completo- Me ayudó pero seguí con dolores y sensación de inestabilidad- Me mejoró un poco- No noté mejora alguna- Otras.

- ¿Cómo considera su compromiso con el tratamiento que le fue realizado?

No falté nunca y cumplí con todo el tratamiento- Falté en algunas ocasiones pero cumplí con el tratamiento- Falté en reiteradas ocasiones y cumplí el tratamiento- Abandoné el tratamiento antes de tiempo- Abandoné el tratamiento a las pocas sesiones.

- ¿Qué entiende usted por elongación?
- ¿Qué beneficios reconoce de la elongación?

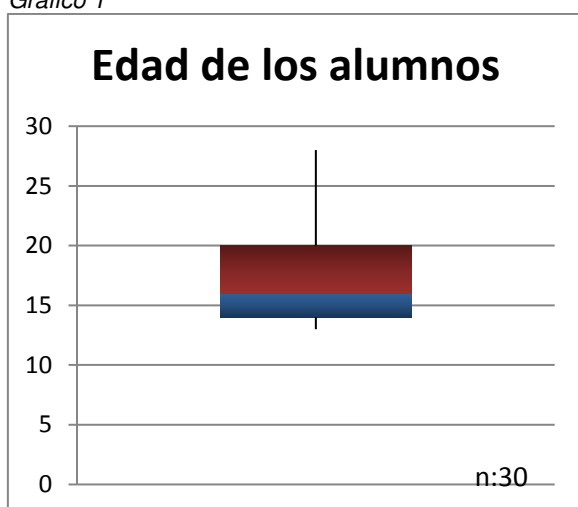


Análisis de Datos

Para la presente investigación se realizó un trabajo de campo que consistió en evaluar y encuestar a 30 alumnos de taekwondo de la ciudad de Mar del Plata a fin de poder valorar los beneficios generados en la estabilidad funcional de la rodilla y la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, aductores y gastrocnemios, mediante la implementación de un plan de ejercitación propioceptivo. A su vez, se valorará la información que los alumnos tienen acerca de los beneficios terapéuticos y preventivos de la kinesiología sobre la práctica de esta disciplina.

A continuación se presenta la distribución de edades y sexos en el grupo de Taekwondistas.

Gráfico 1



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Gráfico 2

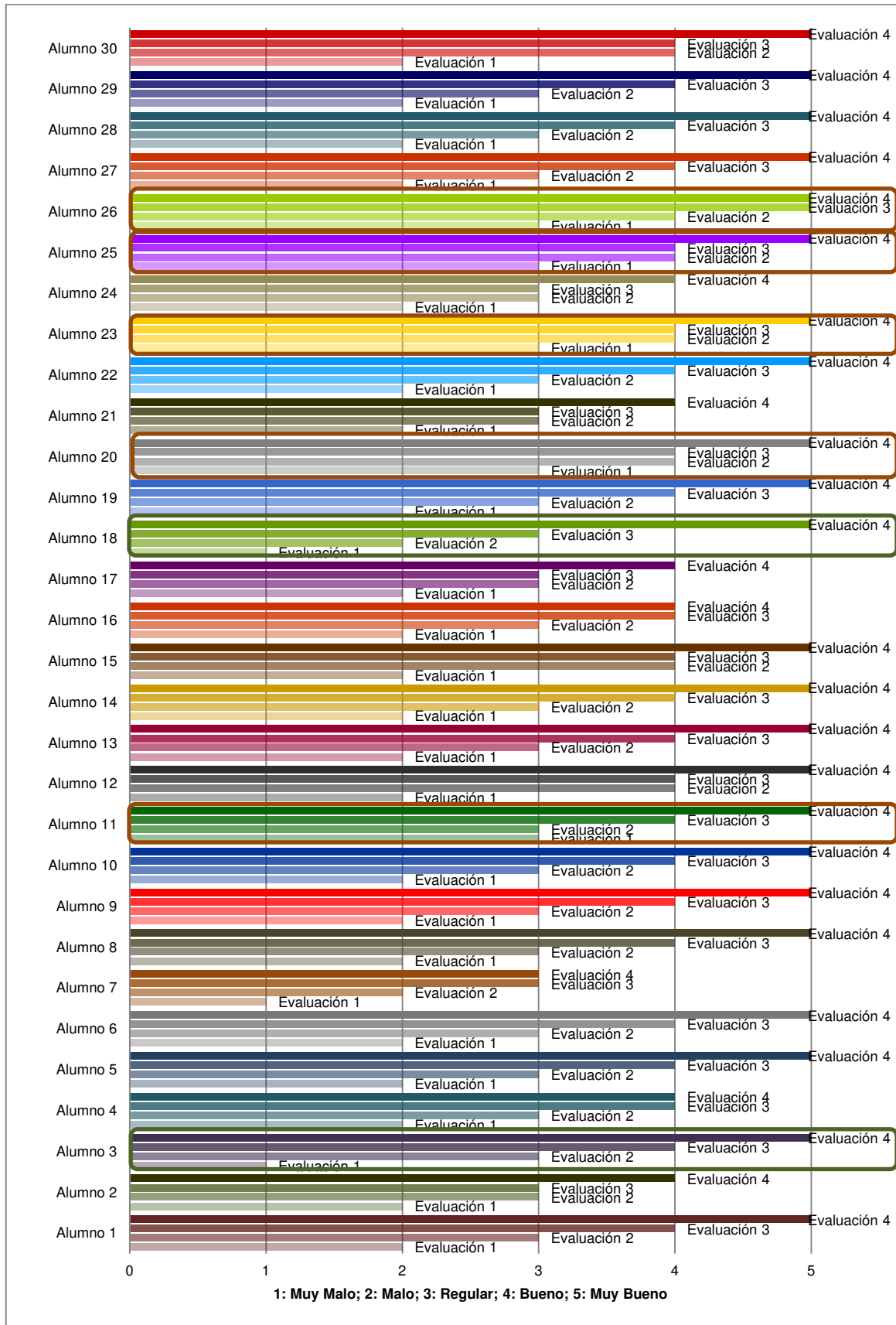


Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Con respecto al gráfico anterior de la izquierda, se puede visualizar que el rango etario de esta investigación es de 13 a 28 años, donde el 50% de los alumnos se encuentran entre los 14 y 20 años, siendo la media de 16 años. En cuanto al gráfico de la derecha, revela que el 76,7% (23) de los taekwondistas no de sexo masculino y el 23,3% (7) son del sexo femenino.

Por otra parte, a continuación se presenta del Test de la Estrella, en el que pueden apreciarse las cuatro evaluaciones realizadas en la pierna sana de cada uno de los alumnos, en las que se refleja la evolución de la estabilidad dinámica de la articulación de la rodilla a medida que progresa el plan de ejercicios propioceptivos.

Gráfico 3: Test de la Estrella-Pierna sana

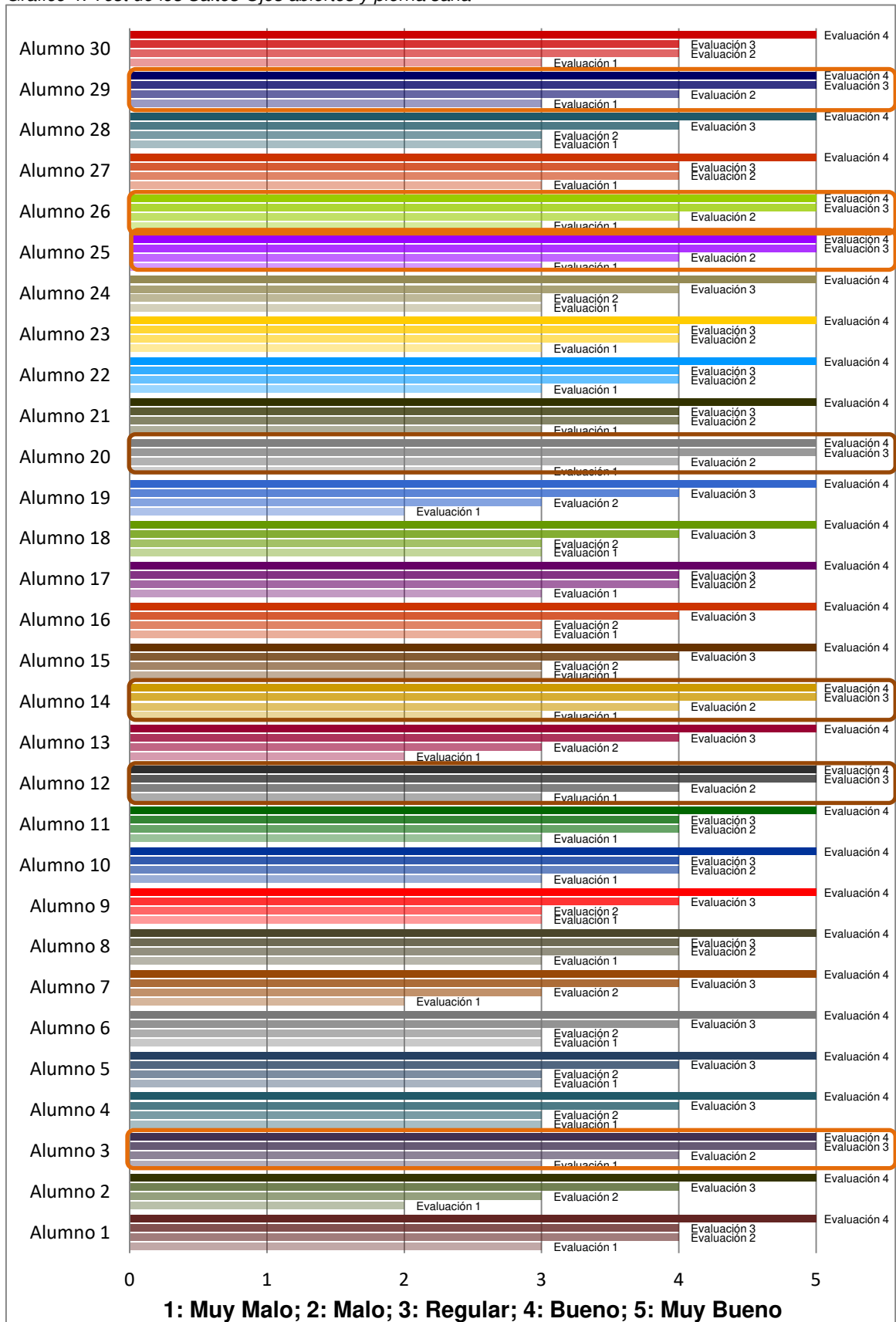


En el gráfico, pueden observarse que 5 de los alumnos están encerrados con un círculo marrón. Son los que mejor resultado obtuvieron, un Regular, en la primera evaluación, y que tras el entrenamiento propioceptivo lograron alcanzar la categoría máxima de Muy Bueno. Por otro lado, también puede observarse que dos de ellos están encerrados con un círculo verde. Estos no lograron superar la categoría de Muy Malo en la primera evaluación y sin embargo, tras el entrenamiento propioceptivo, también lograron alcanzar la categoría Muy Bueno.

Es decir, que de los 30 alumnos, el 76,6% (23) lograron alcanzar la categoría de Muy Bueno, el 20% (6) la de Bueno, y el 3,3% (1) la de Regular. Estos resultados derivan en un promedio general de todo el grupo de 4,7, que equivale a un Muy Bueno, y por ende, el grupo alcanzó el máximo nivel de estabilidad dinámica de rodilla.

En el siguiente Gráfico, del Test de los Saltos, pueden apreciarse las 4 evaluaciones realizadas, con la pierna sana y los ojos abiertos, de cada uno de los alumnos. En las mismas, se refleja la evolución de la estabilidad dinámica de rodilla tras la ejercitación propioceptiva.

Gráfico 4: Test de los Saltos-Ojos abiertos y pierna sana

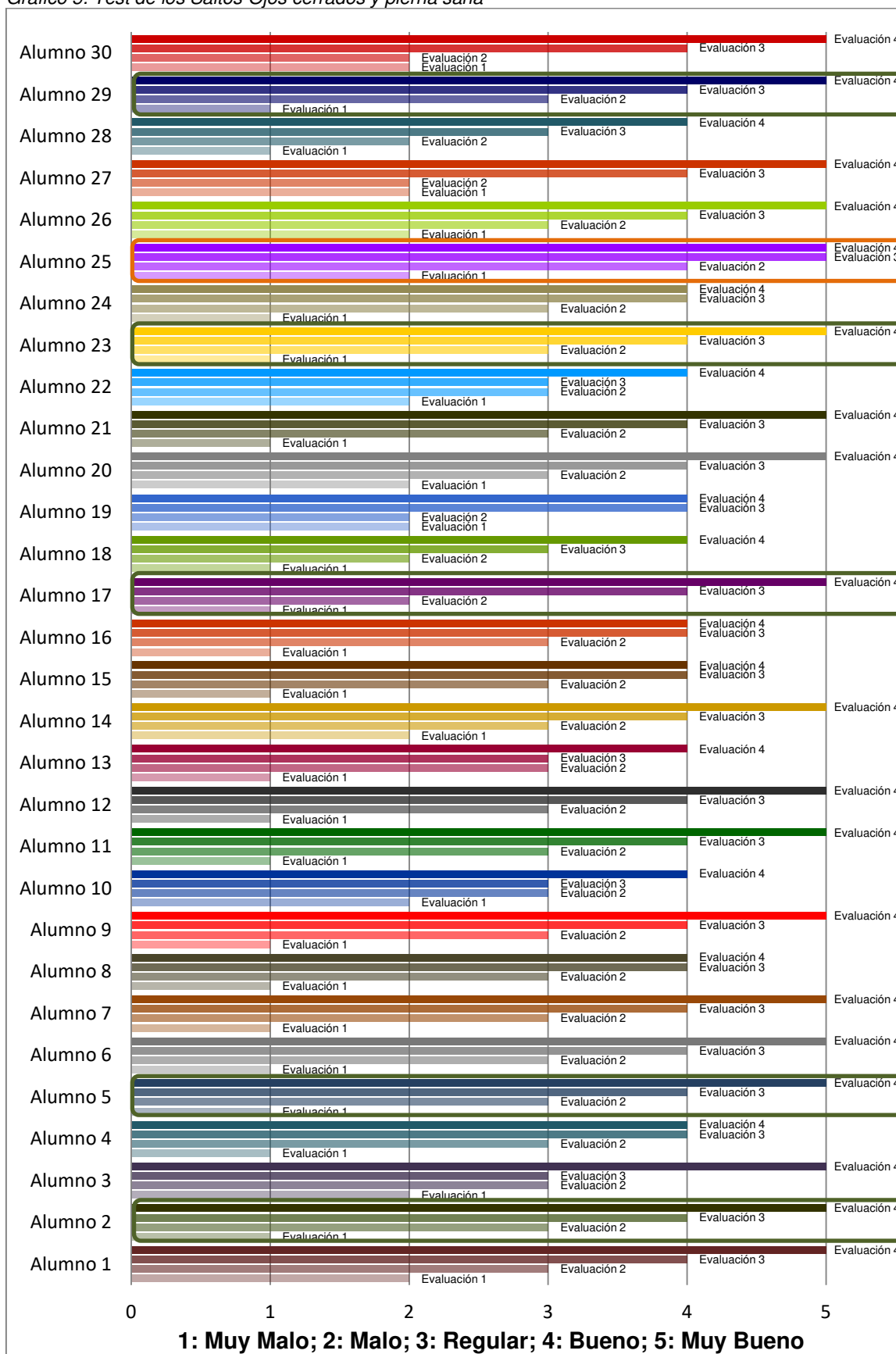


En el gráfico puede observarse que 7 de los alumnos se encuentran encerrados en un círculo. Esto se debe a que son aquellos que mejoraron más rápido en lo que respecta a la estabilidad dinámica de la rodilla. Estos alumnos, tras la realización de los ejercicios propioceptivos, lograron alcanzar la categoría de Muy Bueno en la tercera evaluación, es decir, a los dos meses de ejercitación propioceptiva.

De los 30 alumnos, el 100% (30) logró alcanzar la categoría de Muy Bueno, por lo que el promedio general de todo el grupo es de 5 y equivale al máximo nivel de estabilidad dinámica de rodilla, es decir, a Muy Bueno.

A continuación, en el gráfico del Test de los Saltos pueden apreciarse las cuatro evaluaciones realizadas, con los ojos cerrados y la pierna sana, en cada uno de los alumnos. En las mismas, se refleja la evolución de la estabilidad dinámica de la articulación de la rodilla a medida que progresa el plan de ejercicios propioceptivos.

Gráfico 5: Test de los Saltos-Ojos cerrados y pierna sana

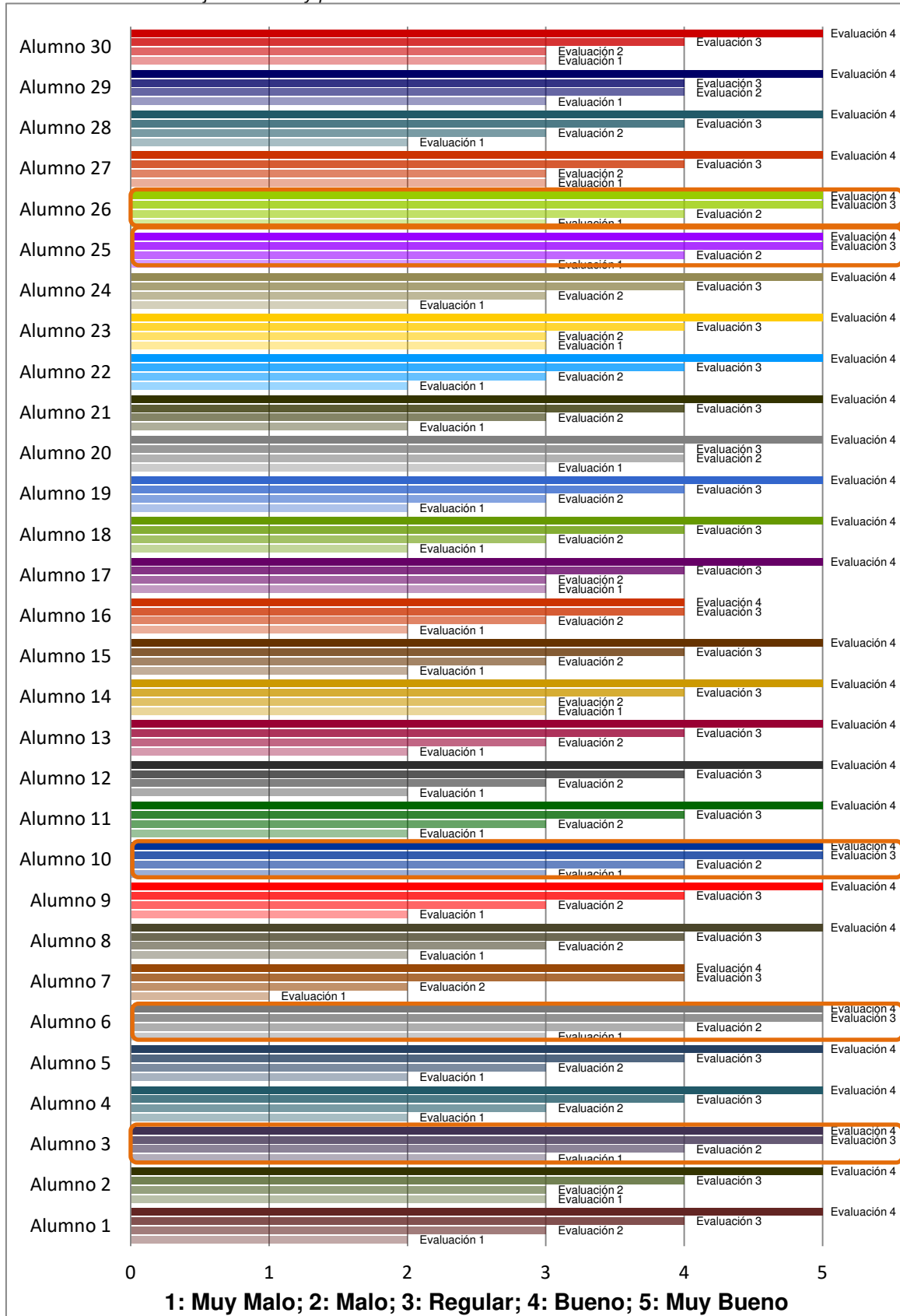


En el gráfico puede observarse que 5 alumnos están encerrados en un círculo verde. Estos son 5 de los 10 que han tenido una mejora significativa en la estabilidad dinámica de rodilla, ya que al inicio no lograron superar la categoría Muy Malo y al finalizar, tras la ejercitación propioceptiva, alcanzaron el máximo nivel de estabilidad, el Muy bueno. Por otra parte, también puede observarse que uno de ellos está encerrado en un círculo marrón. Este es quien alcanzó la categoría de Muy Bueno de manera más rápida, haciéndolo en la tercer evaluación, es decir a los 2 meses.

De los 30 alumnos, el 63,3% (19) lograron alcanzar la categoría de Muy Bueno y el 36,6% (11) la de Bueno. Estos resultados derivan en un promedio general de todo el grupo de 4,6, que equivale a un Muy Bueno, y por ende, el grupo alcanzó el máximo nivel de estabilidad dinámica de rodilla.

En el siguiente gráfico, del Stork Test, pueden apreciarse las cuatro evaluaciones realizadas con los ojos cerrados y la pierna sana de cada uno de los alumnos. En las mismas, se refleja la evolución de la estabilidad estática de la articulación de la rodilla a medida que progresa el plan de ejercicios propioceptivos.

Gráfico 6: Stork Test -Ojos abiertos y pierna sana

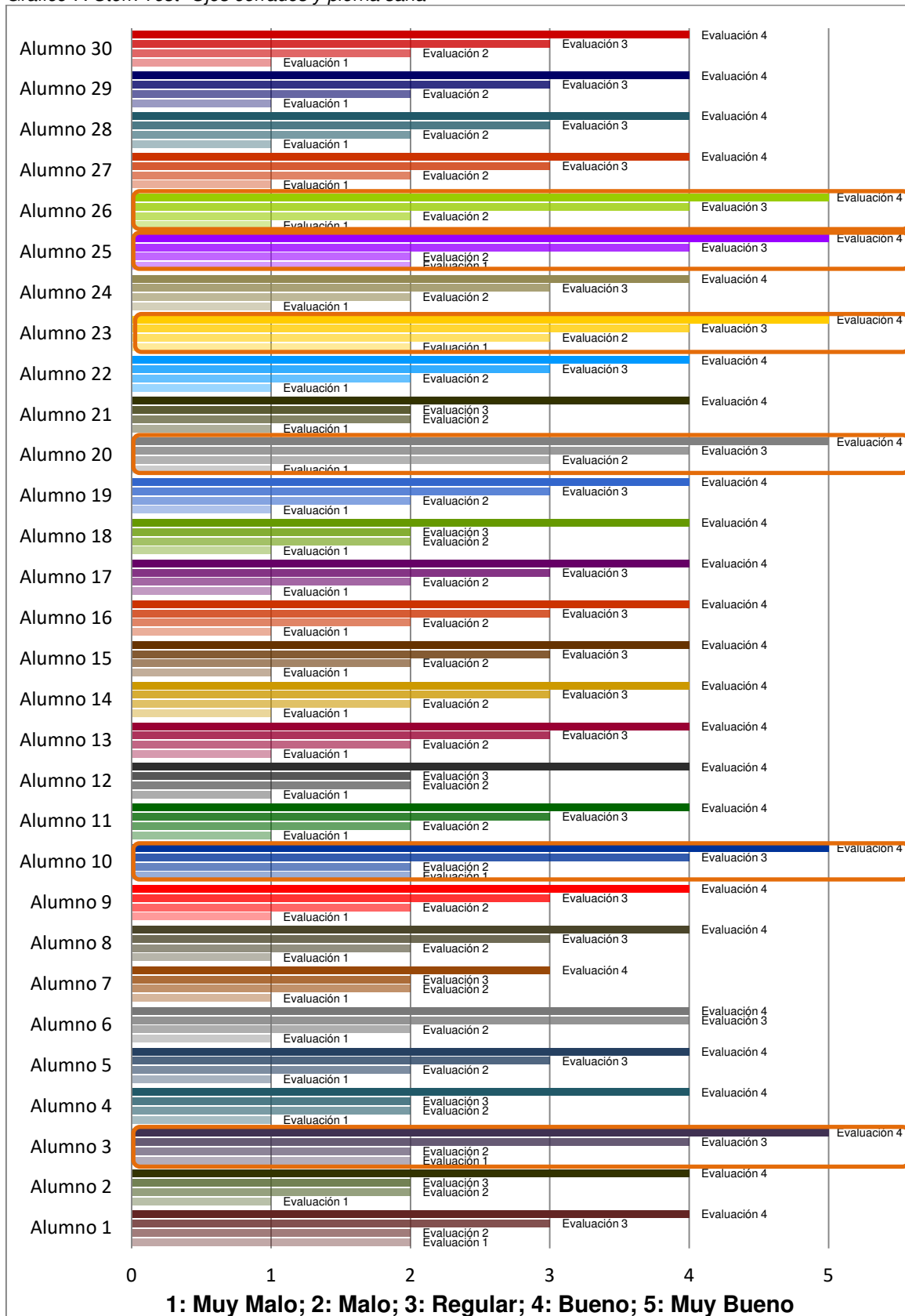


En el gráfico puede observarse que 5 de los alumnos se encuentran encerrados en un círculo. Esto se debe a que son aquellos que mejoraron más rápido en lo que respecta a la estabilidad estática de la rodilla. Estos alumnos, tras la realización de los ejercicios propioceptivos, lograron alcanzar la categoría de Muy Bueno en la tercera evaluación, es decir, a los dos meses de ejercitación propioceptiva.

De los 30 alumnos, el 93,3% (28) logró alcanzar la categoría de Muy Bueno, el 6,6% (2) la de Bueno, por lo que el promedio general de todo el grupo es de 4,9 y equivale al máximo nivel de estabilidad estática de rodilla, es decir, a Muy Bueno.

Por otra parte, en el siguiente gráfico, del Stork Test, pueden apreciarse las cuatro evaluaciones realizadas con los ojos cerrados y la pierna sana de cada uno de los alumnos. En las mismas, se refleja la evolución de la estabilidad estática de la articulación de la rodilla a medida que progresa el plan de ejercicios propioceptivos.

Gráfico 7: Stork Test -Ojos cerrados y pierna sana

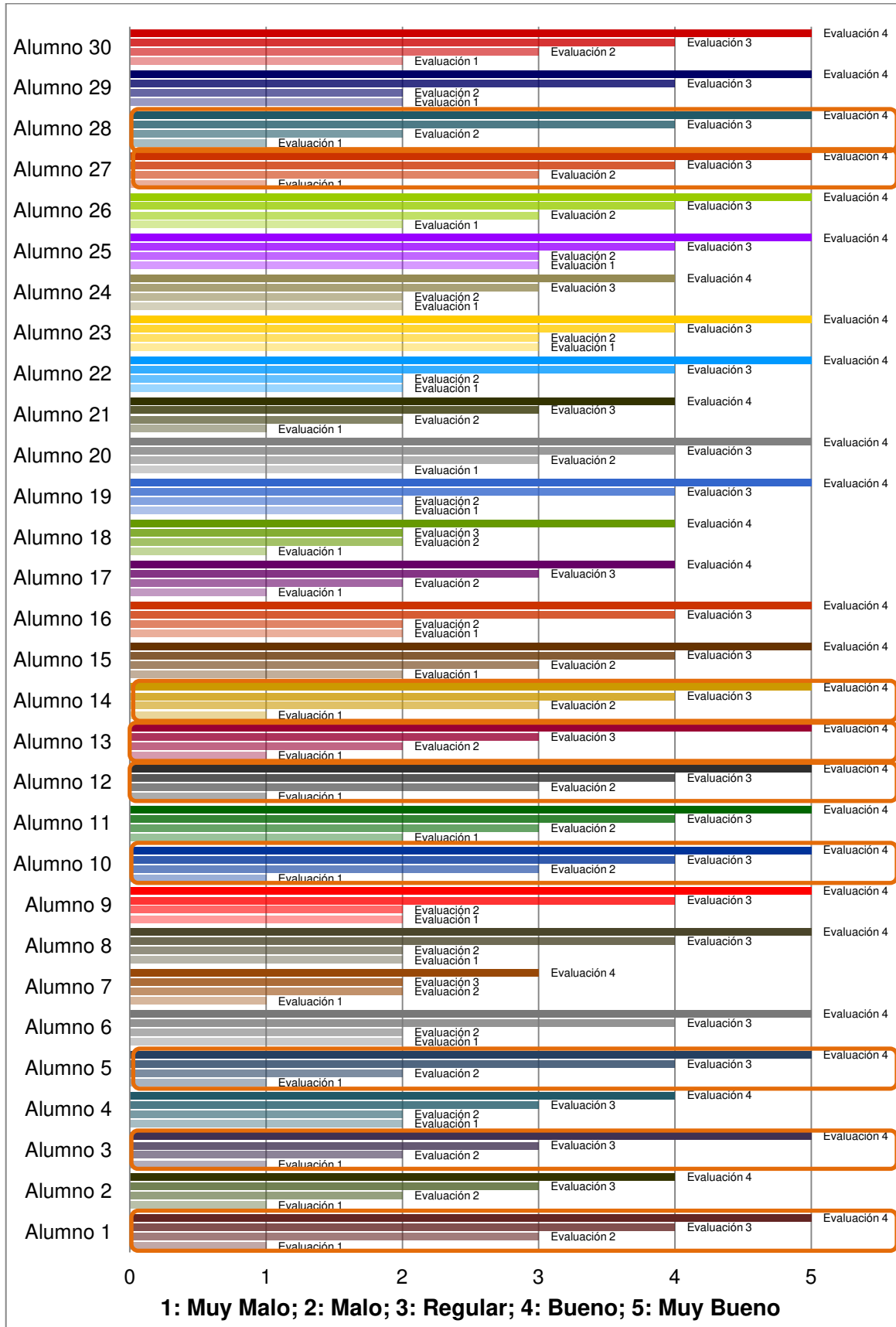


En el gráfico puede observarse que 6 de los alumnos se encuentran encerrados en un círculo. Estos son los únicos que, tras la ejercitación propioceptiva, lograron alcanzar la máxima categoría, Muy Bueno.

De los 30 alumnos, el 20% (6) logró alcanzar la categoría de Muy Bueno, el 76,6% (23) la de Bueno y el 3,3% (1) la de Regular. . Estos resultados derivan en un promedio general de todo el grupo de 4,1, que equivale a un Bueno, y por ende, el grupo alcanzó un aceptable nivel de estabilidad estática de rodilla.

A continuación, en el grafico del Test de la Estrella pueden apreciarse las cuatro evaluaciones realizadas en la pierna lesionada de cada uno de los alumnos, en las que se refleja la evolución de la estabilidad dinámica de la articulación de la rodilla a medida que progresaba el plan de ejercicios propioceptivos.

Gráfico 8: Test de la Estrella-Pierna lesionada

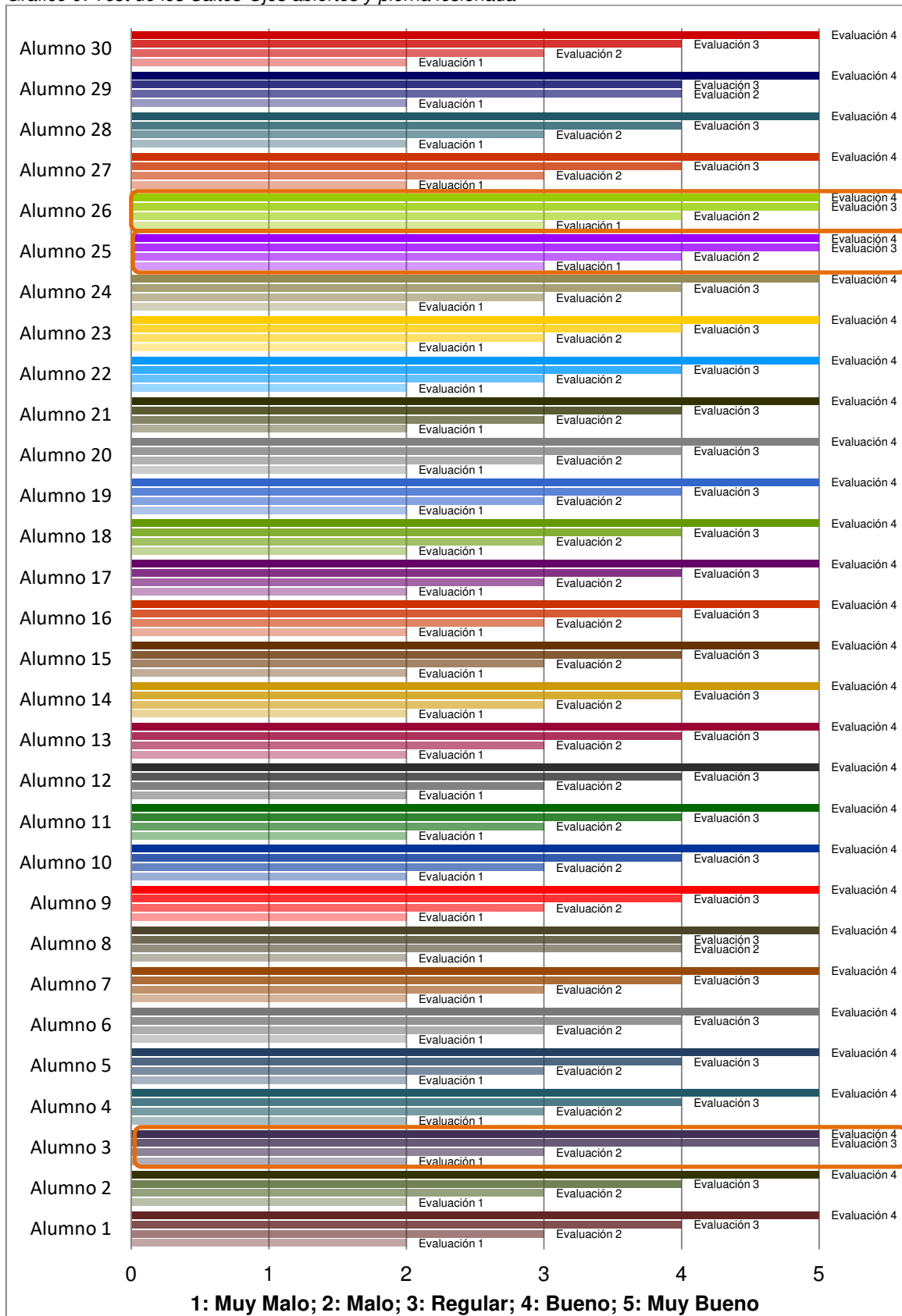


En el gráfico puede observarse que 9 de los alumnos están encerrados en un círculo. Estos son los que han tenido una mayor evolución, ya que al inicio, en la primera evaluación, tan solo obtuvieron un Muy Malo y tras la ejercitación propioceptiva lograron alcanzar la máxima categoría, Muy Bueno.

De los 30 alumnos, el 76,6% (23) lograron alcanzar la categoría de Muy Bueno, el 20% (6) la de Bueno, y el 3,3% (1) la de Regular. Estos resultados derivan en un promedio general de todo el grupo de 4,7, que equivale a un Muy Bueno, y por ende, el grupo alcanzó el máximo nivel de estabilidad dinámica de rodilla.

A continuación, en el gráfico del Test de los Saltos, pueden apreciarse las cuatro evaluaciones realizadas con los ojos abiertos y la pierna lesionada de cada uno de los alumnos. En las mismas, se refleja la evolución de la estabilidad dinámica de la articulación de la rodilla a medida que progresa el plan de ejercicios propioceptivos.

Gráfico 9: Test de los Saltos-Ojos abiertos y pierna lesionada

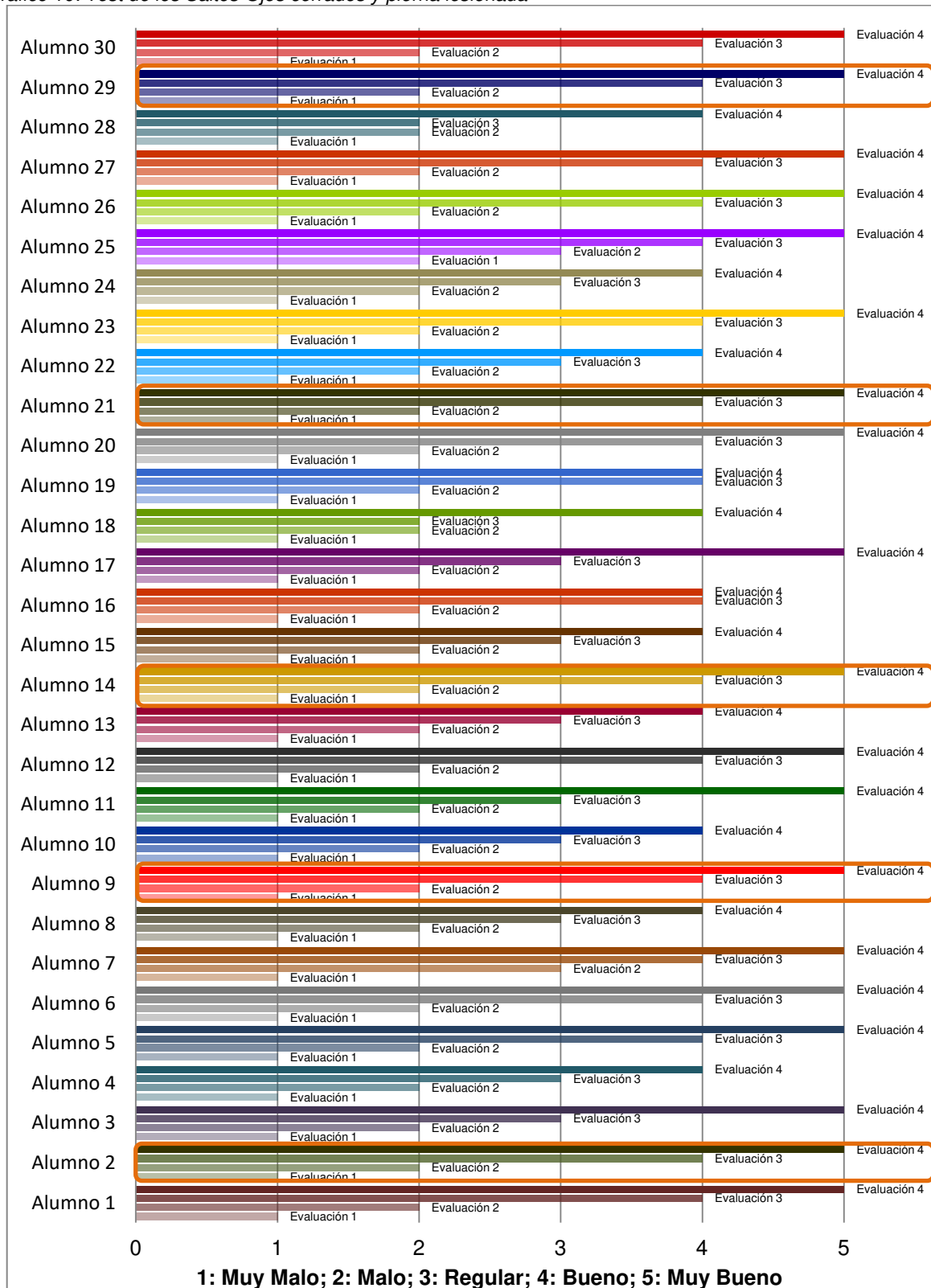


En el gráfico puede observarse que 3 de los alumnos se encuentran encerrados en un círculo. Esto se debe a que son aquellos que mejoraron más rápido en lo que respecta a la estabilidad dinámica de la rodilla. Estos alumnos, tras la realización de los ejercicios propioceptivos, lograron alcanzar la categoría de Muy Bueno en la tercera evaluación, es decir, a los dos meses de ejercitación propioceptiva.

De los 30 alumnos, el 100% (30) logró alcanzar la categoría de Muy Bueno, por lo que el promedio general de todo el grupo es de 5 y equivale al máximo nivel de estabilidad dinámica de rodilla, es decir, a Muy Bueno.

Por otro lado, en el gráfico del Test de los Saltos pueden apreciarse las cuatro evaluaciones realizadas con los ojos cerrados y la pierna lesionada de cada uno de los alumnos. En las mismas, se refleja la evolución de la estabilidad dinámica de la articulación de la rodilla a medida que progresa el plan de ejercicios propioceptivos.

Gráfico 10: Test de los Saltos-Ojos cerrados y pierna lesionada

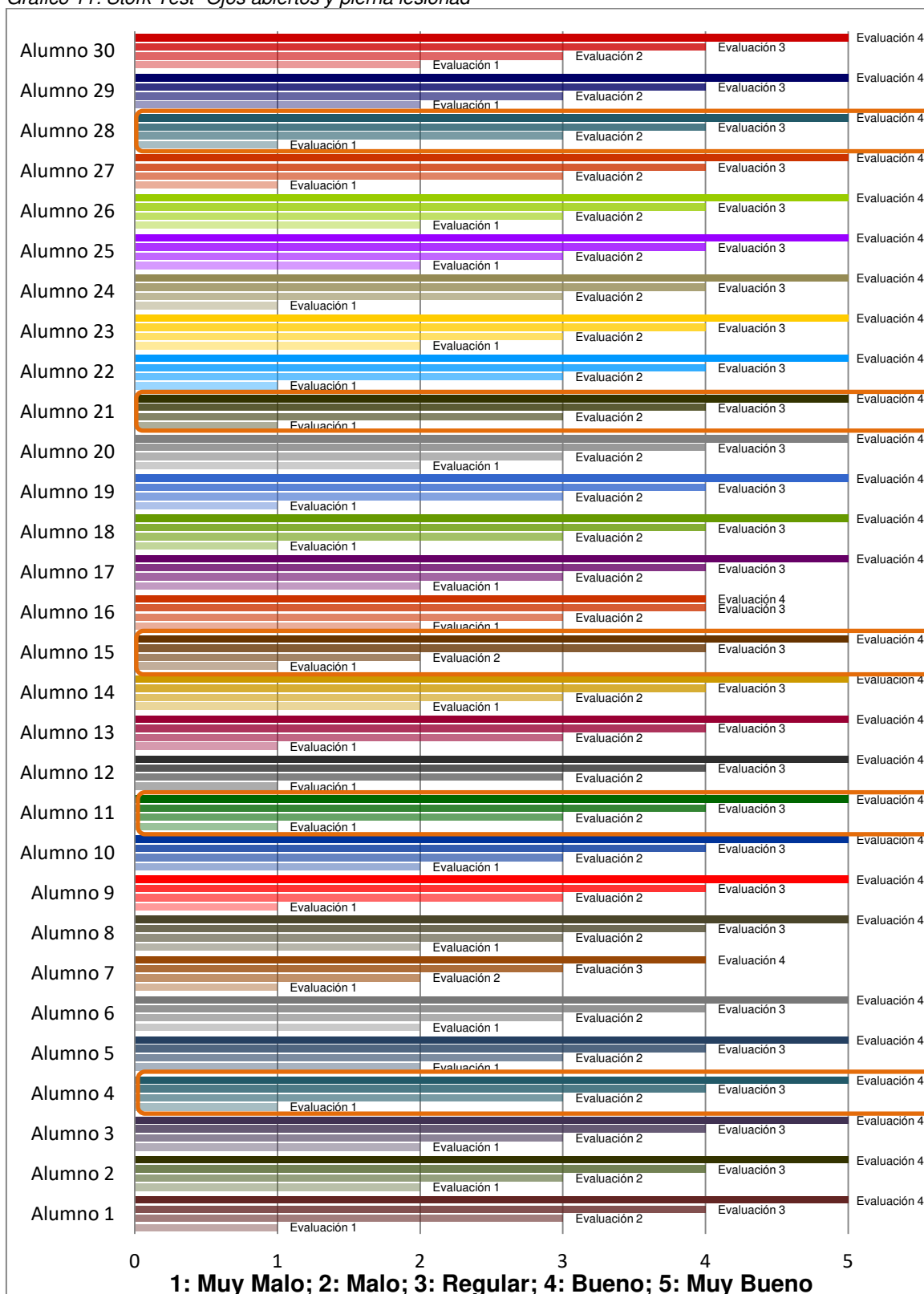


En el gráfico puede observarse que 5 alumnos están encerrados en un círculo. Estos son 5 de los 18 alumnos que han tenido una mejora significativa en la estabilidad dinámica de rodilla, ya que al inicio no lograron superar la categoría Muy Malo y al finalizar, tras la ejercitación propioceptiva, alcanzaron el máximo nivel de estabilidad, Muy bueno.

De los 30 alumnos, el 63,3% (19) lograron alcanzar la categoría de Muy Bueno y el 36,6% (11) la de Bueno. Estos resultados derivan en un promedio general de todo el grupo de 4,6, que equivale a un Muy Bueno, y por ende, el grupo alcanzó el máximo nivel de estabilidad dinámica de rodilla.

A continuación, en el gráfico del Stork Test, pueden apreciarse las cuatro evaluaciones realizadas con los ojos abiertos y la pierna lesionada de cada uno de los alumnos. En las mismas, se refleja la evolución de la estabilidad estática de la articulación de la rodilla a medida que progresa el plan de ejercicios propioceptivos.

Gráfico 11: Stork Test -Ojos abiertos y pierna lesionad

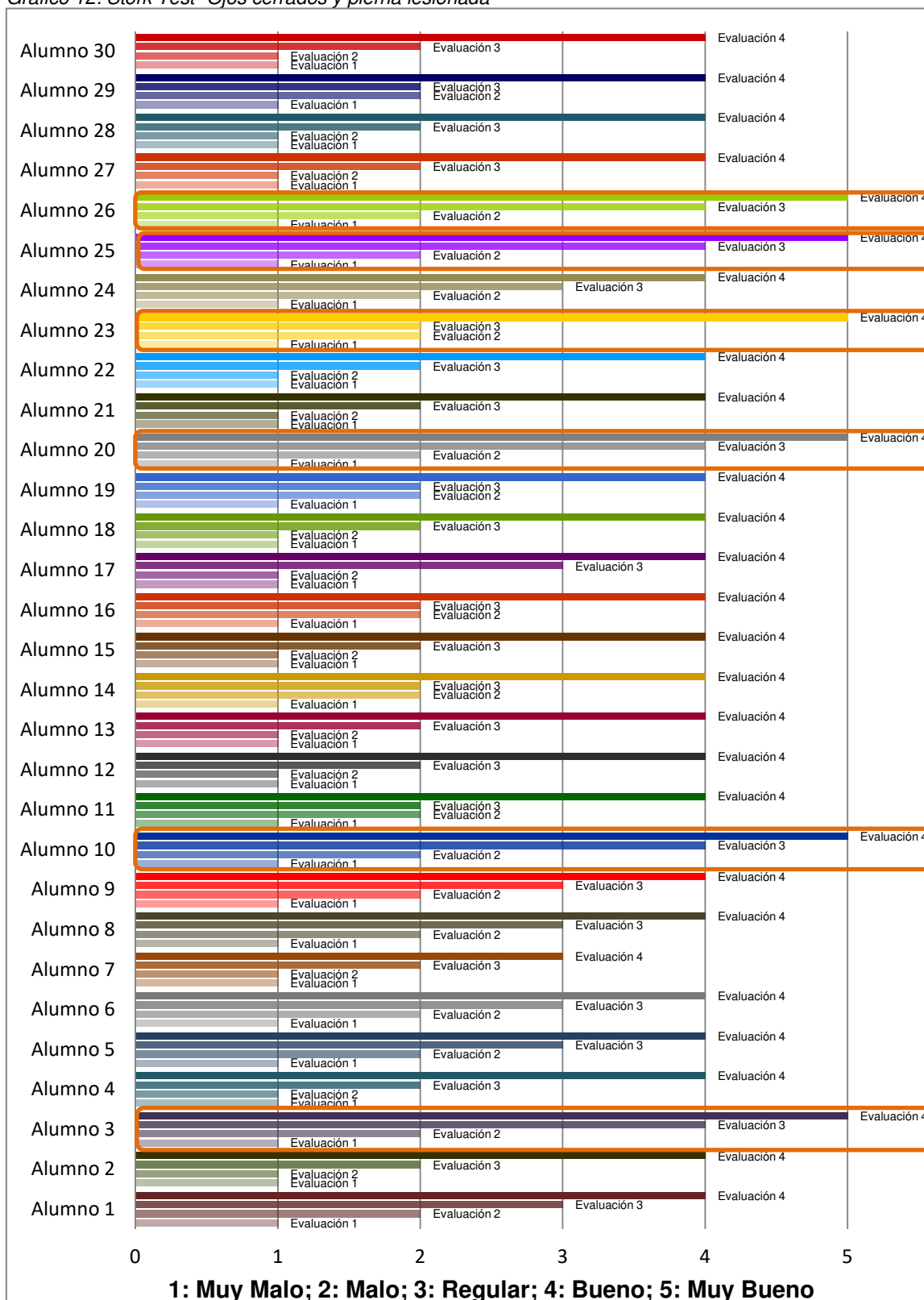


En el gráfico puede observarse que 5 alumnos están encerrados en un círculo verde. Estos son 5 de los 14 alumnos que han tenido una mejora significativa en la estabilidad estática de rodilla, ya que al inicio no lograron superar la categoría Muy Malo y al finalizar, tras la ejercitación propioceptiva, alcanzaron el máximo nivel de estabilidad, el Muy bueno.

De los 30 alumnos, el 93,3% (28) logró alcanzar la categoría de Muy Bueno, el 6,6% (2) la de Bueno, por lo que el promedio general de todo el grupo es de 4,9 y equivale al máximo nivel de estabilidad estática de rodilla, es decir, a Muy Bueno.

Por otra parte, en el siguiente gráfico, del Stork Test, pueden apreciarse las cuatro evaluaciones realizadas con los ojos cerrados y la pierna lesionada de cada uno de los alumnos. En las mismas, se refleja la evolución de la estabilidad estática de la articulación de la rodilla a medida que progresa el plan de ejercicios propioceptivos.

Gráfico 12: Stork Test -Ojos cerrados y pierna lesionada

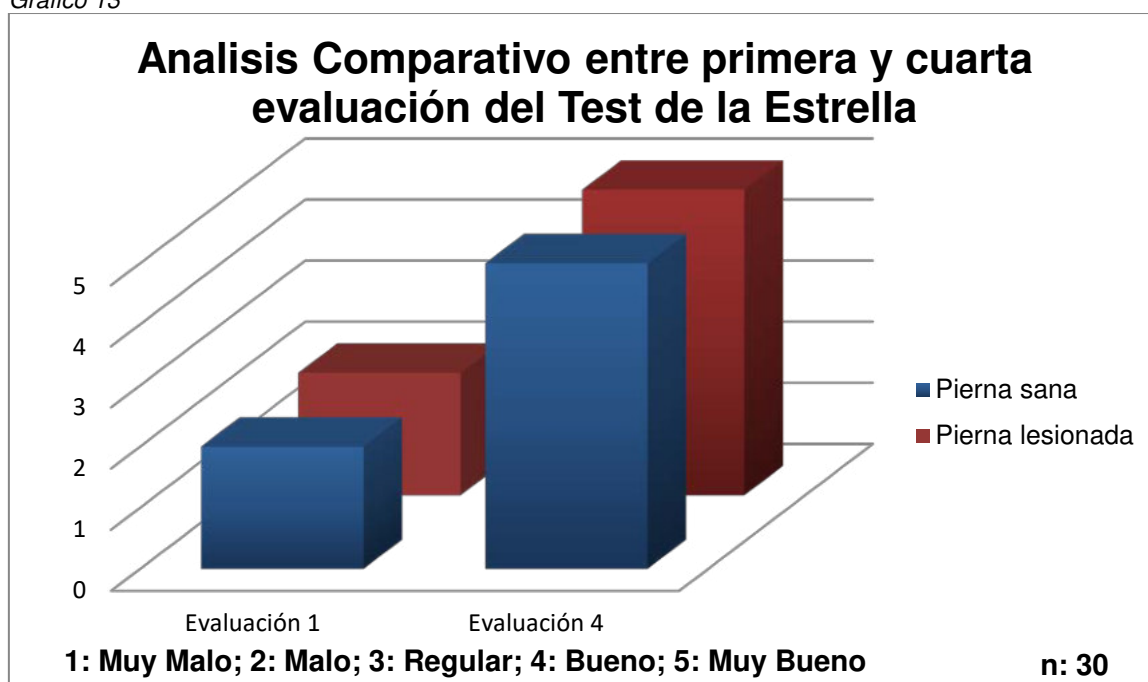


En el gráfico puede observarse que 6 de los alumnos se encuentran encerrados en un círculo. Estos son los únicos que, tras la ejercitación propioceptiva, lograron alcanzar la máxima categoría, Muy Bueno.

De los 30 alumnos, el 20% (6) logró alcanzar la categoría de Muy Bueno, el 76,6% (23) la de Bueno y el 3,3% (1) la de Regular. . Estos resultados derivan en un promedio general de todo el grupo de 4,1, que equivale a un Bueno, y por ende, el grupo alcanzó un aceptable nivel de estabilidad estática de rodilla.

A continuación se presenta un gráfico que permite visualizar los resultados obtenidos. Los datos de la primera y cuarta evaluación del Test de la Estrella

Gráfico 13



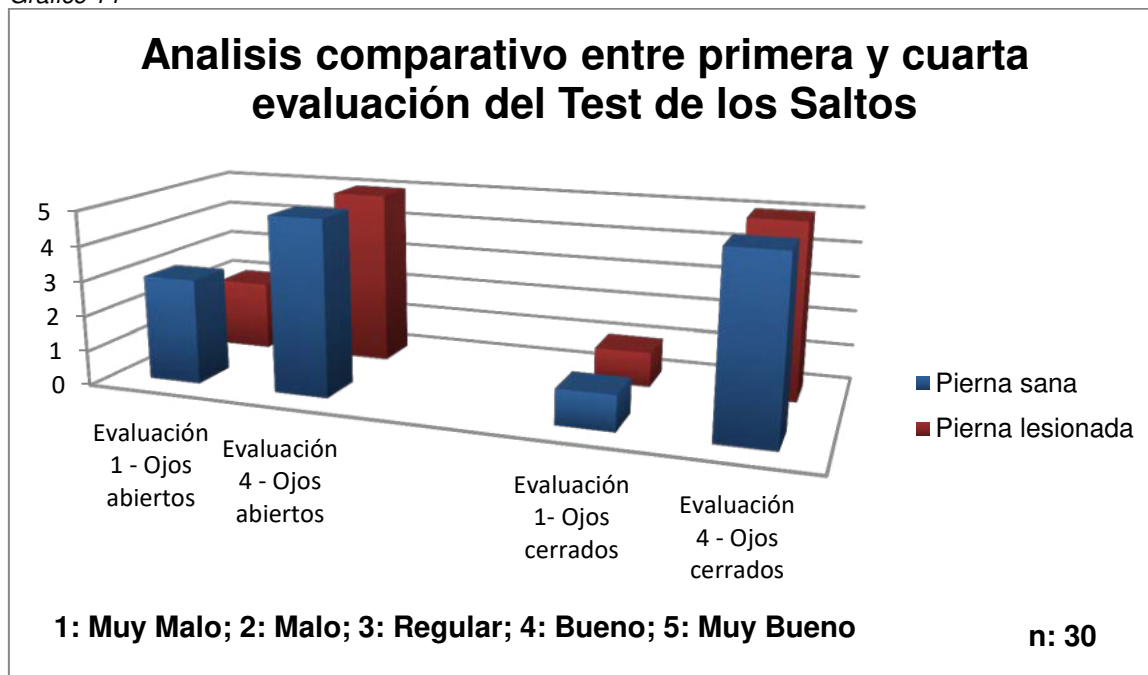
Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

En la primera evaluación, si bien los resultados del promedio general del grupo pertenecen a la misma categoría, estos son distintos. En el caso de la pierna sana, de los 30 alumnos, 3 obtuvieron un Muy Malo, 22 un Malo y 5 un regular, por lo que el promedio general del grupo es de 2,06. Por otro lado, en cuanto a la pierna lesionada, de los 30 alumnos, 14 obtuvieron un Muy Malo, 14 un Malo y 2 un regular, por ende el promedio general del grupo es de 1,6. Esto deriva en que, para ambos casos, el nivel de estabilidad dinámica de la primera evaluación es Malo.

En la cuarta, tanto en la pierna sana como en la lesionada, de los 30 alumnos, 23 obtuvieron un Muy Bueno, 6 un Bueno, y el restante un Regular. Esto lleva a que el promedio general del grupo sea de 4,7, es decir Muy Bueno.

En el siguiente gráfico se puede visualizar los resultados obtenidos. Los datos de la primera y cuarta evaluación del Test de los Saltos.

Gráfico 14



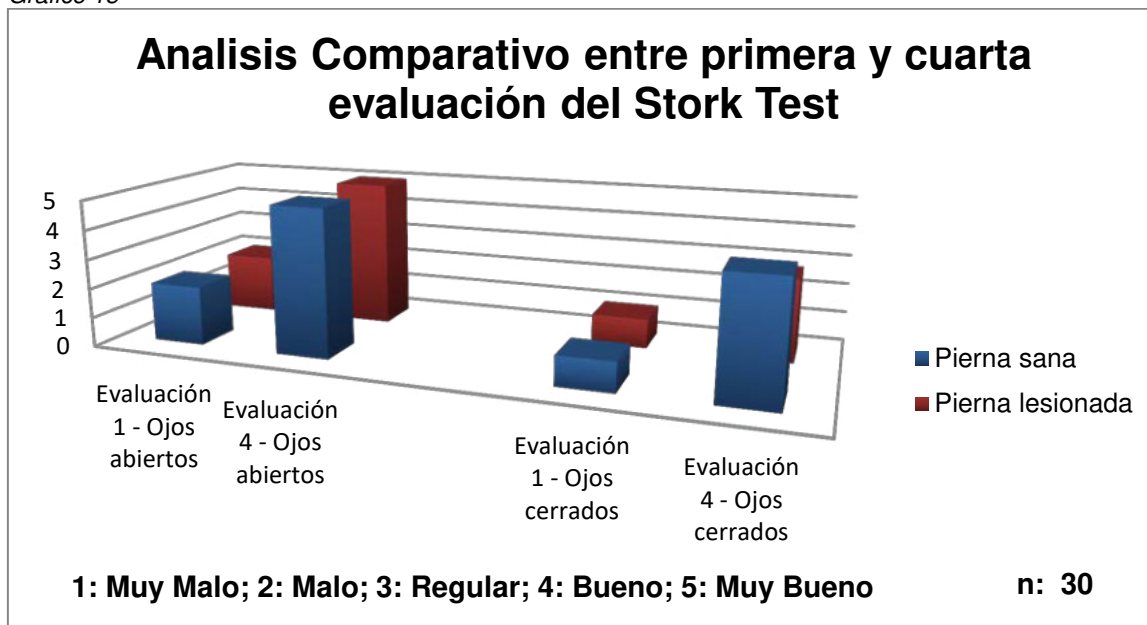
Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

En cuanto a la primera evaluación de la pierna sana y con los ojos abiertos, de los 30 alumnos, 4 obtuvieron un Malo y 26 un Regular. Esto resulta en un promedio general de 2,8 y pone de manifiesto que el nivel de estabilidad dinámica es Regular. En cambio, en la primera evaluación de la pierna lesionada y con los ojos abiertos, de los 30 alumnos, 28 obtuvieron un resultado Malo y 2 un Regular. Esto resulta en un promedio general de 2,06, por lo que su nivel de estabilidad dinámica al inicio es Malo. Por otra parte, en lo que respecta a la primera evaluación con la pierna sana y los ojos cerrados, de los 30 alumnos, 19 obtuvieron un Muy Malo y 11 un Malo, por lo que en esta evaluación el promedio general es de 1,3, lo que equivale a un Muy Malo. Sobre la evaluación con la pierna lesionada y los ojos cerrados, de los 30 alumnos, 29 obtuvieron un Muy Malo y el restante un Malo, lo que resulta en el promedio general de 1,03 que equivale a un Muy Malo.

En la cuarta evaluación, tanto de la pierna lesionada como de la sana, con los ojos abiertos, los 30 alumnos alcanzan la categoría de Muy Bueno, y se obtiene un promedio general de 5 que equivale a Muy Bueno. No obstante, con los ojos cerrados, y también para ambas piernas, de los 30 alumnos, 19 obtuvieron un Muy Bueno y 11 un Bueno. En este caso el promedio general es de 4,6, por lo que entra en la categoría de Muy Bueno.

A continuación se presenta un gráfico que permite visualizar los resultados obtenidos. Los datos de la primera y cuarta evaluación del Stork Test.

Gráfico 15



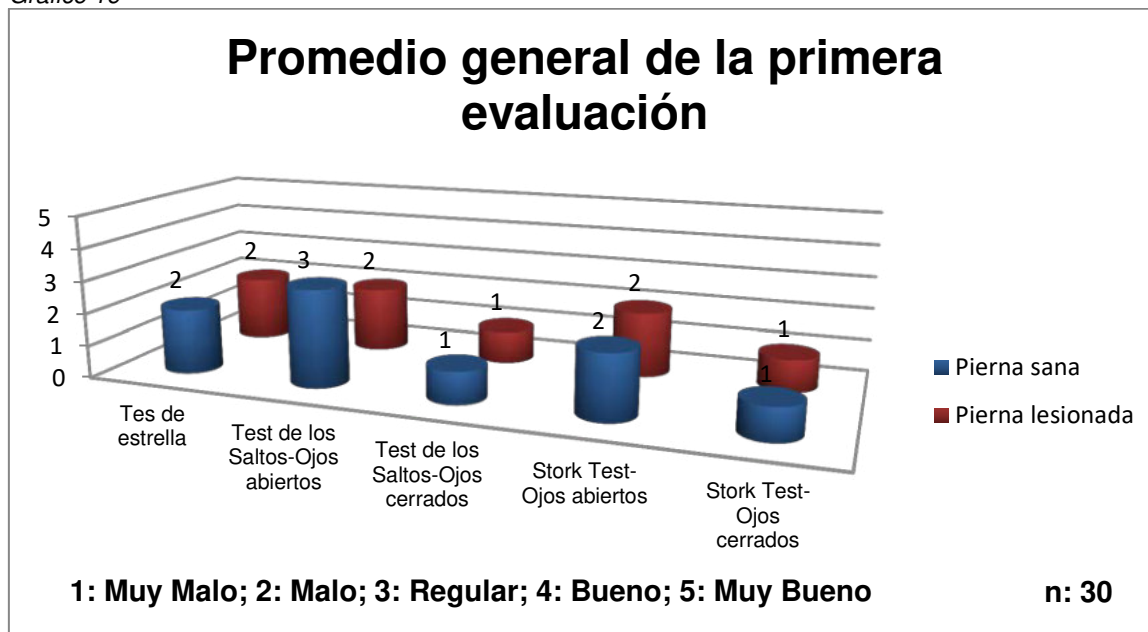
Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

En cuanto a la primera evaluación de la pierna sana y con los ojos abiertos, de los 30 alumnos¹ obtuvo un Muy Malo, 16 un Malo y 13 alcanzaron un Regular. En esta evaluación, el promedio general es de 2,4, lo que equivale a un Malo. En cambio, en la primera evaluación de la pierna lesionada y con los ojos abiertos, de los 30 alumnos, 15 obtuvieron un Muy Malo y los otros 15 un Malo. En esta evaluación, el promedio general es de 1,5 y equivale a un Malo. Por otro lado, en lo que respecta a la primera evaluación con la pierna sana y los ojos cerrados, de los 30 alumnos, 25 obtuvieron un Muy Malo y solo 5 un Malo, lo que hace que el resultado general del grupo sea de 1,1, por lo que el grupo califica como Muy Malo. Respecto a la evaluación con la pierna lesionada y los ojos cerrados, los 30 alumnos obtuvieron un Muy Malo, por lo que el promedio general es, también, Muy Malo

En la cuarta evaluación, tanto de la pierna lesionada como de la sana, con los ojos abiertos, de los 30 alumnos, 28 obtuvieron un Muy Bueno y 2 un Bueno, por ende, el promedio general del grupo es de 4,9 equivalente a la categoría de Muy Bueno. No obstante, con los ojos cerrados, y también para ambas piernas, de los 30 alumnos, 6 obtuvieron un Muy Bueno, 23 un Bueno y 1 solo alcanzó el Regular. En este caso el promedio general de la cuarta evaluación arroja un resultado de 4,1, por lo que entra en la categoría de Bueno.

En el gráfico puede observarse el nivel de estabilidad que alcanzó el grupo, con ambas piernas, en la cuarta evaluación de cada uno de los test.

Gráfico 16



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

En el caso del Test de la Estrella, el promedio general de la pierna sana es de 2,06 y el de la leionada 1,6, sin embargo el nivel alcanzado es el mismo, Malo.

En el Test de los Saltos con los ojos abiertos, el promedio general del grupo con la pierna sana fue de 2,8, por lo que se alcanzó el nivel Regular. Sin embargo, con la pierna lesionada el promedio general del grupo fue de 2,06, lo que equivale al nivel Mal.o

Por otro lado, con los ojos cerrados el nivel alcansado con la pierna sana fue de 1,3, equivalente al nivel Muy malo. En el caso de la pierna lesionada obtuvo el mismo nivel pero con un promedio general de 1,03.

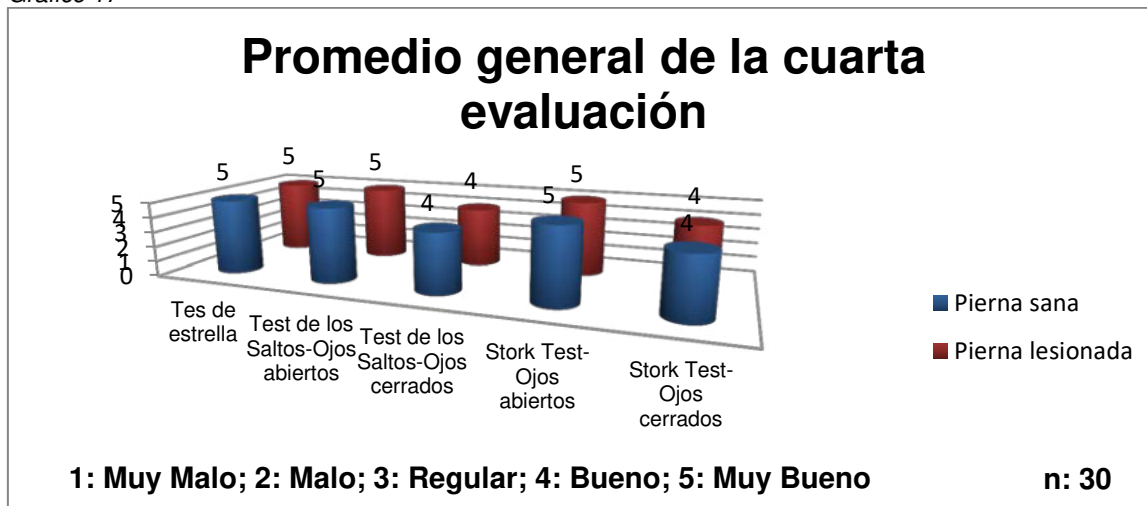
En el Stork Test con los ojos abierto, el grupo alcanzó el mismo nivel con ambas piernas, Malo. No obstante, lo hizo con un promedio general de 2,4 en la pierna sana y un 1,5 con la pierna lesionada. En cuanto a los resultados con los ojos cerrados, el nivel fue Muy malo para ambas piernas, con un promedio general de 1,1 para la pierna sana y un 1 para la lesionada.

A la vista de los resultados obtenidos, puede decirse que la estabilidad de la rodilla, previo al entrenamiento propioceptivo, era tan mala en la pierna sana como en la lesionada. Lo que lleva a afirmar que la implementación de un plan de ejercitación propioceptiva es igualmente necesario para quienes hayan padecido de algún tipo de lesión en esta sona como para aquellos que deseen realizar una actividad que demande esfuerzos muy altos sobre la rodilla como es el caso del taekwondo.

El Gráfico del Test de Split lateral evidencia el progreso de la flexibilidad en los aductores de cada uno de los alumnos. Esto se refleja por la distancia en centímetros que alcanzó el alumno en cada una de las evaluaciones, y que como puede observarse en el gráfico, siempre va aumentando a medida que progresa el plan de entrenamiento propioceptivo.

En el gráfico siguiente se puede observar los resultados obtenidos del promedio general de la cuarta evaluación.

Gráfico 17



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

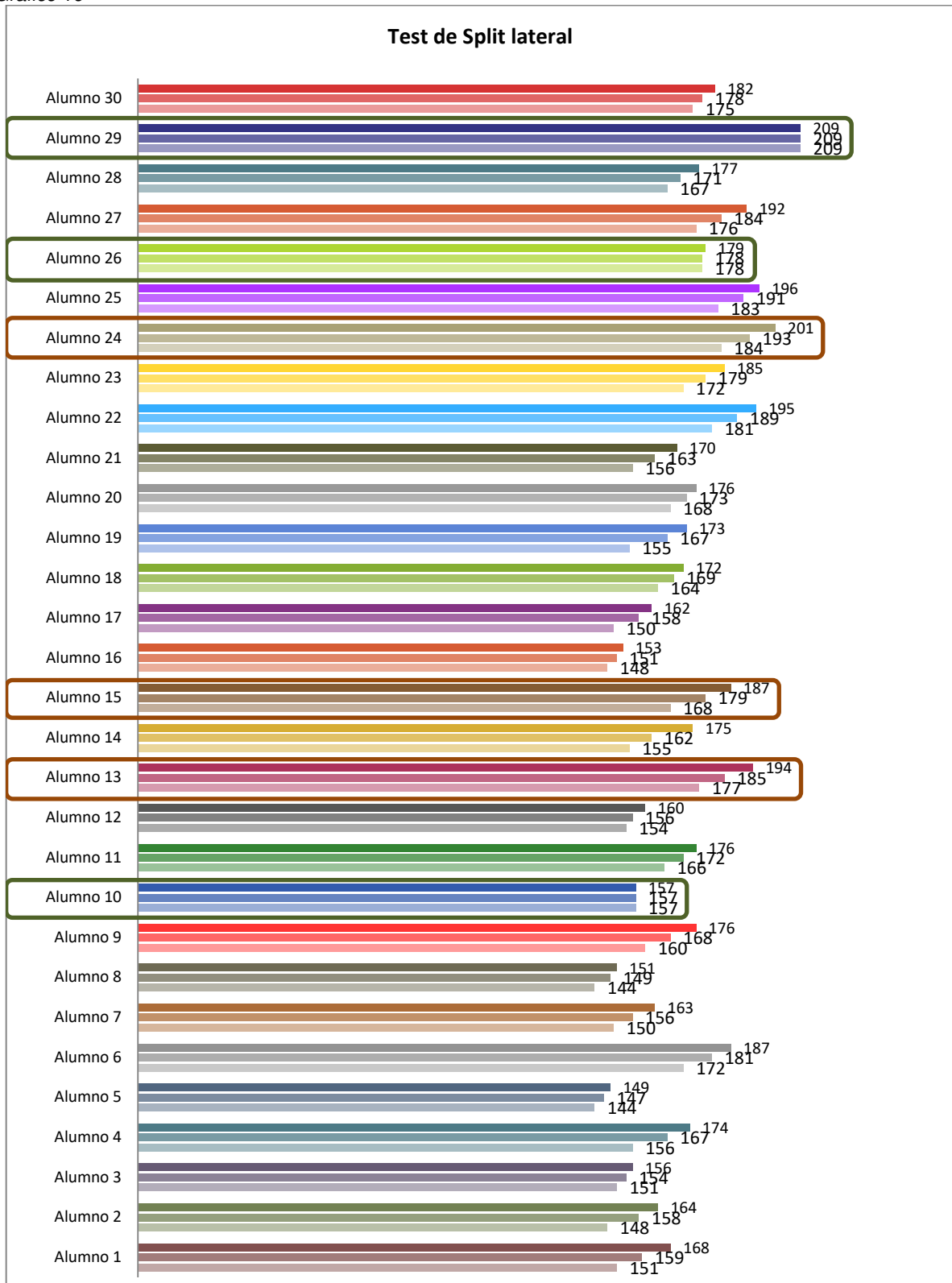
En el caso del Test de la Estrella, tanto el promedio general de la pierna sana como el de la lesionada alcanzaron el nivel Muy Bueno, en ambos casos con un promedio general de 4,7.

En el Test de los Saltos con los ojos abiertos, el promedio general del grupo, con ambas piernas, fué de 5 que equivale al nivel Muy Buen. Sin embargo, con los ojos cerrados el nivel alcanzado fue Bueno con un promedio general del grupo de 4,6.

En el Stork Test con los ojos abierto, el grupo alcanzó el nivel Muy bueno con un promedio general de 4,9, y como ocurrió en el test anterior, con los ojos cerrados el promedio general fue de 4,1 y el nivel alcanzado fue Bueno.

A la vista de los resultados obtenidos en la cuarta evaluación, tanto la estabilidad estática como la dinámica ha mejorado significativamente. En 3 de las 5 evaluaciones, el promedio general del grupo, alcanzó, con ambas piernas, el nivel más alto de estabilidad; y en los casos en los que no llegaron a este nivel, el promedio general del grupo igualmente fue el mismo para ambas piernas, logrando el nivel Bueno. Esto es particularmente importante, ya que la estabilidad en la rodilla lesionada no solo mejoró sino que, además, igualó a la de la pierna sana que también fué expuesta al entrenamiento propioceptivo.

Gráfico 16



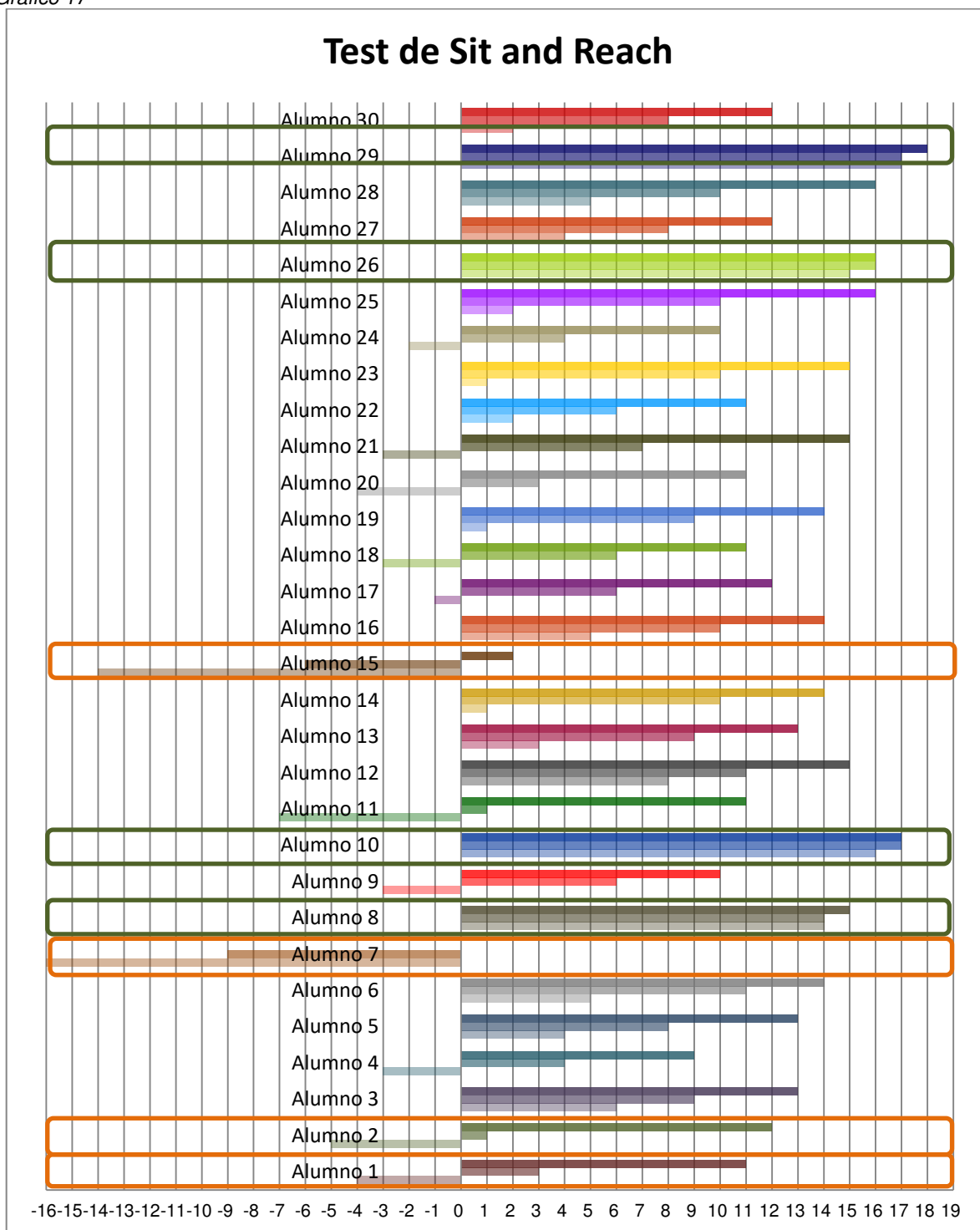
Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

En el gráfico anterior puede apreciarse que algunos alumnos se encuentran encerrados en círculos. Los que se encuentran encerrados con un círculo verde son aquellos que no han mejorado en la flexibilidad de los aductores o lo han hecho de manera insignificante. Sin embargo, esto es consecuencia de que antes de la evaluación inicial del test de Split lateral ya se encontraban en el máximo nivel de rango articular, o bien, muy cercano a él.

Por otra parte, los alumnos que se encuentran encerrados en un círculo marrón son aquellos que lograron la mejor evolución tras la implementación del plan de entrenamiento propioceptivo y de flexibilidad.

El gráfico de Sit and Reach revela la evolución de la flexibilidad en las tres evaluaciones de cada uno de los alumnos, lo que se manifiesta por la distancia en centímetros que alcanzó el alumno en cada una de las evaluaciones, y que como puede observarse en el gráfico, siempre va aumentando a medida que progresa el plan de entrenamiento propioceptivo.

Gráfico 17



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

En este gráfico pueden apreciarse que algunos alumnos se encuentran encerrados en círculos. En lo que respecta a los círculos verdes son aquellos que no han mejorado en la flexibilidad de los isquiotibiales o lo han hecho de manera insignificante. No obstante, esto

es consecuencia de que antes de la evaluación inicial del test de Split lateral ya se encontraban en el máximo nivel de rango articular, o bien, muy cercano a él.

En cambio, los alumnos que se encuentran encerrados en un círculo marrón son aquellos que lograron la mejor evolución tras la implementación del plan de entrenamiento propioceptivo y de flexibilidad.

Por otro lado, para la valoración del concepto que los alumnos tienen en relación a la kinesiología, a continuación se puede visualizar la cantidad de alumnos que han tenido un experiencia previa de asistencia kinésica.

Gráfico 18

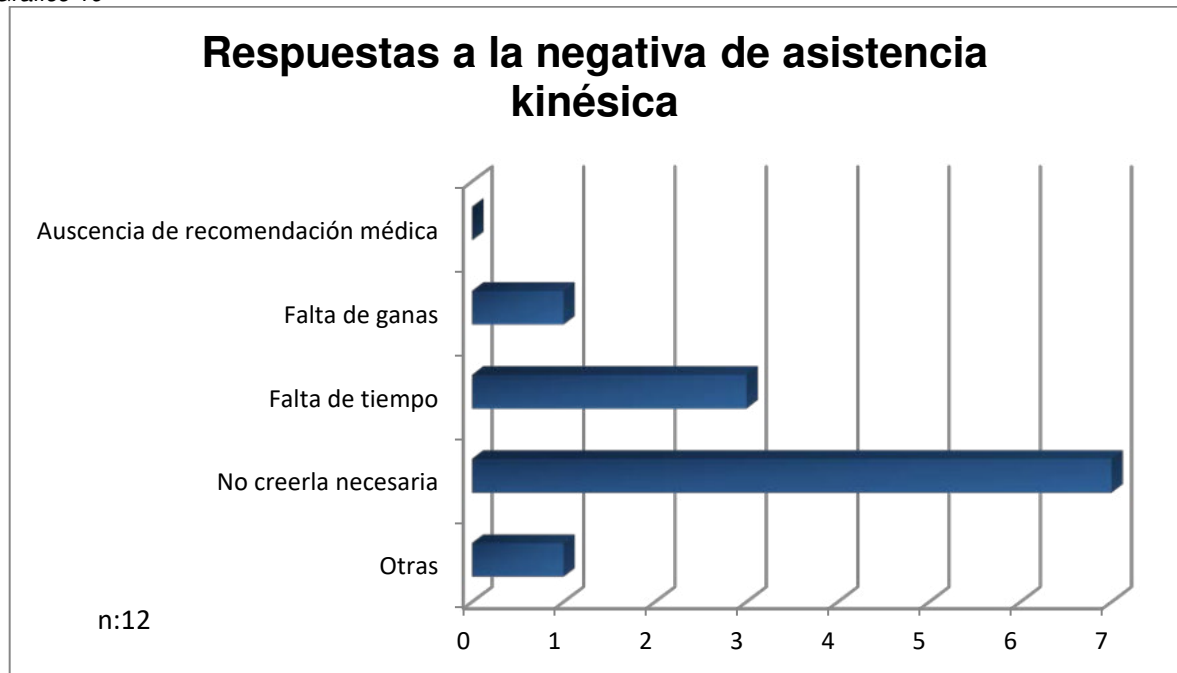


Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

En el gráfico anterior puede observarse que en un 60% los alumnos han tenido alguna experiencia con atención kinésica, y en un 40% no la han tenido. Este último dato es particularmente importante, ya que el 100% de los alumnos padecieron de, al menos, una lesión en la articulación de la rodilla.

En respuesta a este último dato, en el gráfico siguiente se dan a conocer los motivos de tal respuesta.

Gráfico 19



Fuente 11: Elaborado sobre datos de la investigación

En el gráfico anterior puede apreciarse que de los 12 alumnos que no han tenido experiencia kinésica, el 58,3% (7) fue por no creerla necesaria, el 25% (3) por falta de tiempo, el 8,3% (1) por falta de ganas y el 8,3% (1) restante fue por otras causas.

A la vista de los resultados obtenidos se evidencia una gran subestimación por parte de los alumnos hacia las consecuencias que puede acarrear una mala rehabilitación en las lesiones padecidas.

Por otra parte, en el gráfico a continuación, se puede visualizar los datos de la calificación a la atención kinésica de aquellos alumnos que la hayan tenido una experiencia previa.

Gráfico 20



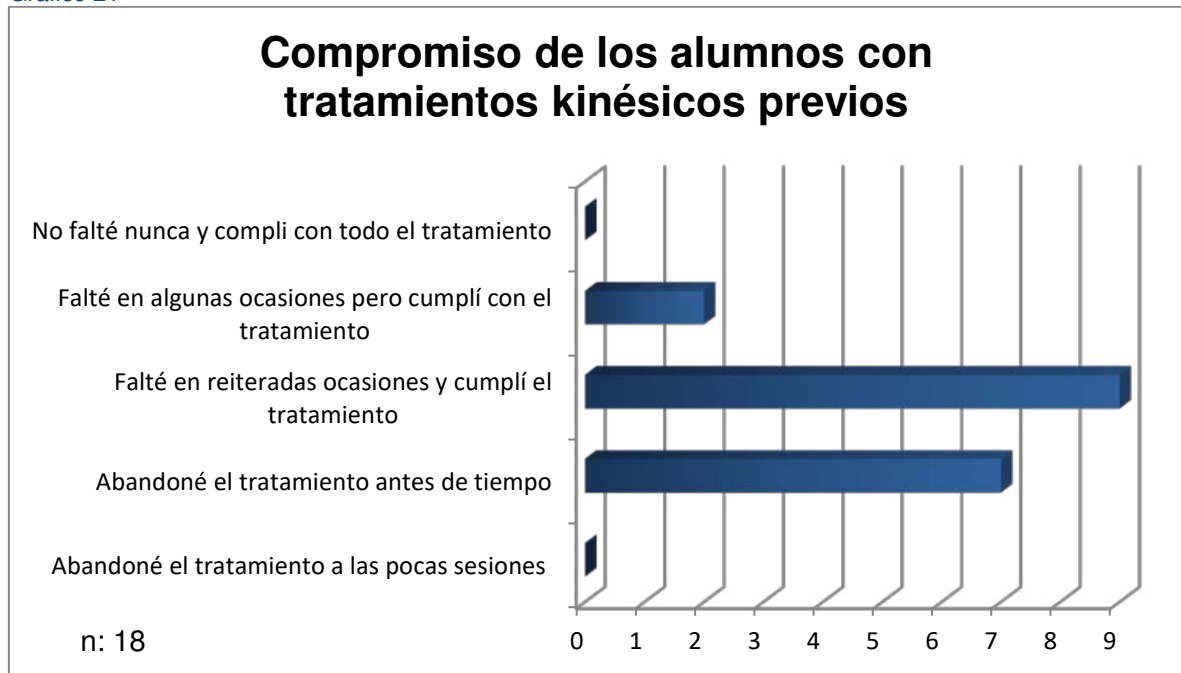
Fuente: *Elaborado sobre datos de la investigación*

En este gráfico de los 18 alumnos que la han tenido, el 61,1% (11) mejoró solo un poco, el 33,3% no logró disminuir por completo el dolor y la sensación de inestabilidad y solo el 5,5% (1) logró una rehabilitación completa.

En vista a los resultados obtenidos, es posible afirmar que la experiencia para casi la totalidad del grupo no ha sido del todo positiva, tal es así que solo 1 alumno logro una completa rehabilitación.

Del gráfico anterior, se desprende el siguiente, en el que se puede visualizar los datos obtenidos en relación a su compromiso con el tratamiento.

Gráfico 21

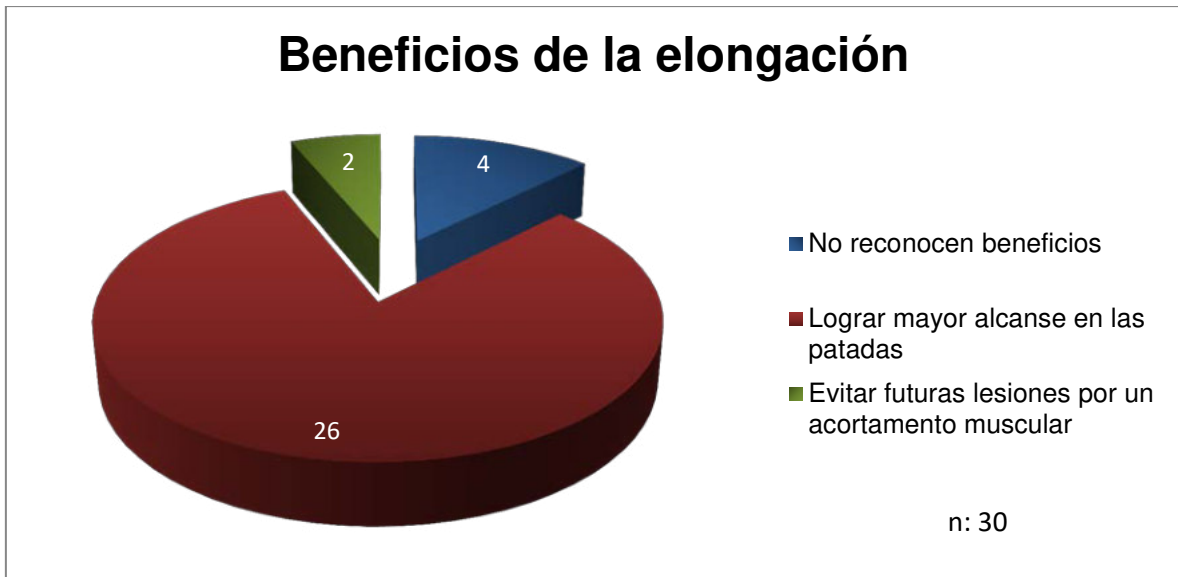


Fuente: *Elaborado sobre datos de la investigación*

En el gráfico anterior, puede observarse que de los 18 alumnos que han tenido al menos una experiencia de tratamiento kinésicos, el 50% (9) han cumplido el tratamiento faltando en reiteradas ocasiones, el 38,8% (7) han abandonado el tratamiento antes de tiempo y el 11,2% (2) restante han cumplido el tratamiento faltando solo en algunas ocasiones.

Tras la obtención de estos datos es posible afirmar que los malos resultados reflejados en el gráfico de las experiencias previas con kinesiología puedan estar sujetos a la falta de involucración por parte del practicante con los tratamientos establecidos en su momento.

En el siguiente y último gráfico pueden observarse los beneficios que los alumnos de taekwondo reconocen en la elongación.



Fuente: *Elaborado sobre datos de la investigación*

En el gráfico anterior, puede observarse que de los 30 alumnos, el 86% (26) solo reconoce a la amplitud articular como único beneficio de una buena elongación. El 6,7% la vincula a un método preventivo de futuras lesiones, y el 13,3% no reconoce beneficio alguno.

En base a los resultados arrojados en el gráfico anterior, es posible afirmar que hay una confusión generalizada en el grupo evaluado acerca de los beneficios que brinda una buena elongación en los practicantes de taekwondo.



Conclusión

A través de esta investigación se buscó dar a conocer cómo mediante la kinesiología y la implementación de un plan de entrenamiento propioceptivo era posible mejorar habilidades físicas tan importantes para el taekwondo como es el equilibrio monopodal.

Mediante la realización de una encuesta se pudo constatar la falta de información que se tiene sobre los efectos terapéuticos de la kinesiología en la rehabilitación de las lesiones deportivas. Gran parte de los alumnos subestimaban la gravedad de la lesiones, afirmando nunca haber requerido o, en el peor de los casos, no haber querido asistir a rehabilitación kinésica y, sin embargo, al relatar las diferentes molestias que han padecido coinciden, en el menor de los casos, con contusiones fuerte, lesiones musculares y hasta posibles esguinces. Por otra parte, aquellos que asistieron al menos una vez a Kinesiología manifestaron no haber conseguido los resultados esperados; no obstante, tras seguir indagando, ellos mismos reconocieron tener gran parte de la responsabilidad en ello, ya que ninguno realizó el tratamiento como debería haberlo hecho, faltando en reiteradas ocasiones e incluso abandonando el tratamiento antes de tiempo.

Además, se reflejó una confusión generalizada de los métodos y efectos de la flexibilidad en este deporte. Casi la totalidad de los alumnos solo reconocieron al aumento de la amplitud articular como beneficio de la misma.

Considerando que en la práctica del taekwondo la rodilla es de las articulaciones más afectadas por las características de este deporte y que en estas disciplinas se desconoce la participación del kinesiólogo en la rehabilitación de las mismas, surge la necesidad y responsabilidad de demostrar la influencia que asume la kinesiología en la rehabilitación de las mismas y en cómo, a partir de lo dicho, se logra optimizar la vuelta a la actividad y el perfeccionamiento técnico.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las primeras evaluaciones de los test de estabilidad, el grupo se encontraba con resultados en propiocepción de Malo a Muy malo, por lo que su estabilidad funcional de rodilla no se encontraba en óptimas condiciones. A su vez, es preciso mencionar que los resultados obtenidos con la pierna sana, se diferenciaban muy poco con respecto a las lesionadas, obteniendo resultados, que si bien fueron superiores, se asemejaban demasiado, siendo el Test de los Saltos con los ojos abiertos, el único que medianamente logro sobresalir, alcanzando un Regular en el promedio general.

El entrenamiento propioceptivo influyó de manera significativa tanto en la estabilidad estática de rodilla, evaluada mediante el Stork Test, como en la estabilidad dinámica, que fue evaluada con el Test de los Saltos y el Test de la Estrella, ya que el grupo logró alcanzar niveles de Bueno a Muy bueno.

Durante los tres meses que duró el entrenamiento propioceptivo ninguno de los alumnos se perdió un entrenamiento por una nueva lesión. Solo tres se quejaron por molestias musculares que, sin embargo, se presentaron en la clase siguiente para entrenar con normalidad.

Tras esta investigación, en la que se dio a conocer la influencia del trabajo propioceptivo, para la presente muestra, en la mejoría de la estabilidad monopodal de los alumnos, y no solo en la articulación lesionada sino que también en la sana, se aconseja la inclusión de un plan de ejercicios propioceptivos a fin de llevar y mantener a los alumnos a niveles altos de estabilidad funcional de rodilla. Esto adquirió, aún mayor relevancia al visualizar los resultados de la primera evaluación de los test de estabilidad con la pierna sana, ya que la mayoría de los alumnos reflejaron niveles muy bajos de la misma, lo que podría asociarse a las edades, a la actividad laboral de algunos, o, como puede ser en otros casos, al iniciar recientemente con la práctica de esta disciplina tras una vida previa sedentaria, ya que en esta investigación fueron partícipes los alumnos de todas las graduaciones, por lo que fueron incluidos algunos que iniciaron recientemente con esta disciplina. Por todo esto, se evidencia la necesidad de incorporar este tipo de entrenamiento no solo como método de rehabilitación, sino como método preventivo para evitar futuras lesiones.

Una vez finalizado el entrenamiento, los alumnos manifestaban facilidades en la ejecución técnica de las formas por sentirse con un mayor control de su cuerpo y una sensación de estabilidad que había aumentado considerablemente. Esto generó un efecto positivo en la consciencia de cada uno de ellos sobre los efectos negativos que una lesión puede provocar y lo que la realización de una completa rehabilitación es fundamental para la vuelta plena e incluso mejor a la actividad física.

De esta investigación surgen los siguientes interrogantes:

¿Cuál es el impacto del protocolo implementado en la prevención de lesiones futuras?

¿Qué información tendrán los demás alumnos de taekwondo en la ciudad de Mar del Plata acerca de los beneficios terapéuticos y preventivos de la Kinesiología en la práctica de esta disciplina?



Anexo

A continuación se presentará un programa de ejercitación propioceptiva para mejorar la estabilidad funcional de la articulación de la rodilla a fin de optimizar el equilibrio monopodal. El mismo, tiene una duración de tres meses y se encuentra planificado semanalmente aumentando progresivamente la dificultad de los ejercicios.

La clase presenta la siguiente estructura. En primer lugar una entrada en calor de, y seguido a esta, la fase de entrenamiento propioceptivo, en la que se incluyen todos los ejercicios para mejorar la estabilidad; la fase de entrenamiento técnico de taekwondo, en las que se realizan principalmente formas y combinaciones de ataque y defensa; y por último, la fase de elongación, en la que se enfatiza sobre el miembro inferior y, principalmente, en los isquiotibiales, gemelos y gástrcnemios, que son los músculos más influyente en la práctica de esta disciplina.

Para la realización del entrenamiento propioceptivo los ejercicios fueron divididos en seis estaciones con una variedad de tres combinaciones, por lo que cada una se repitió dos veces. Esto se realizó de dicha manera con el objetivo de facilitar el trabajo grupal con y para que todos los alumnos realicen los mismos ejercicios en cada una de las clases.

En la página siguiente, se detallan los ejercicios que incluye el programa de entrenamiento, junto a la dosificación y al tiempo de duración de cada una de las fases mencionadas anteriormente.

Semana 1	Actividades	Dosificación	Tiempo
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	3 saltos desde flexión de rodillas a 90º con ambas piernas juntas y al caer mantener la posición durante 4´´.	Combinación de puños y patadas al escudo.	15´
	5 saltos frontales al steps con ambas piernas juntas. (Bajar hacia atrás una vez con cada pierna y sin saltar).		
	En la escalera de coordinación, realizar dos saltos hacia delante y uno hacia tras. (Continuar hasta completar todos los escalones). Día 1: marcar bien el movimiento. Día 2: velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 2	Actividades	Dosificación	Tiempo
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	3 saltos hacia delante con ambas piernas desde flexión de 90º y caer con una pierna, aguantando la posición en semiflexión de rodilla durante 4´´. Alternar la pierna de recepción en cada salto	Combinación de puños y patadas al escudo.	15´
	5 saltos al steps y en cada uno realizar dos sentadillas arriba del mismo. (Bajar hacia tras con un salto de pequeña amplitud y con ambas piernas).		
	En la escalera de coordinación avanzar un escalón. Desde este, un salto a cada con recepción a una pierna. Día 1: marcar bien el movimiento. Día 2: velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 3	Actividades	Dosificación	Duración
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	5 saltos al steps con ambas piernas, en velocidad y con el menor impacto posible. Subir y bajar del steps tocándolo con ambas piernas pero de forma alternada, primero uno y después el otro. Debe ser con el menor impacto posible y solo una puede estar en contacto ya sea con el piso o con el steps.	Combinaciones de puños y patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre steps.	3 Series de 4´ de actividad por 1´ de descanso. 6 estaciones de 5 alumnos cada una.
	5 saltos al steps. A cada uno combinarlo con otro salto hacia delante. Caer con ambos pies y mantener la posición 4´´. De cada ejercicio volvemos hacia tras con una pierna y sin saltar		
	En la escalera de coordinación, entrar y salir desde uno de los laterales hacia delante y hacia atrás respectivamente. Avanzar sobre esta de forma lateral con ingreso diagonal al siguiente escalón. Vuelta con saltos en un pie. Se vuelve a repetir el primer ejercicio pero del otro lado. (Ingresar de a un pie a la vez, haciéndolo primero con el del lado sobre el que se está avanzando) Día 1: marcar bien el movimiento. Día 2: velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y Formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 4	Actividades	Dosificación	Duración
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	5 saltos al steps con ambas piernas, en velocidad y con el menor impacto posible. Subir y bajar del steps tocándolo con ambas piernas pero de forma alternada, primero uno y después el otro. Debe ser en velocidad, con el menor impacto posible y solo una puede estar en contacto ya sea con el piso o con el steps.	Combinaciones de puños y patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre steps.	3 Series de 4´ de actividad por 1´ de descanso. 6 estaciones de 5 alumnos cada una.
	Salto lateral con una pierna al steps. Desde esta posición un nuevo salto y mantener la posición al caer con ambas piernas durante 5´. Repetirlo 5 veces.		
	En la escalera de coordinación, entrar y salir desde uno de los laterales hacia delante y hacia atrás respectivamente. Avanzar sobre esta de forma lateral con ingreso diagonal al siguiente escalón. Vuelta con saltos en un pie. Se vuelve a repetir el primer ejercicio pero del otro lado. (Ingresar de a un pie a la vez, haciéndolo primero con el del lado sobre el que se está avanzando) Día 1: velocidad. Día 2: máxima velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 5	Actividades	Dosificación	Duración
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	5 saltos al steps con ambas piernas, en velocidad y con el menor impacto posible. Subir y bajar del steps tocándolo con ambas piernas pero de forma alternada, primero uno y después el otro. Debe ser en velocidad, con el menor impacto posible y solo uno estar en contacto ya sea con el piso o el steps.	Combinaciones de puños y patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre steps	15´
	Salto lateral con una pierna al steps. Desde esta posición un nuevo salto y mantener la posición al caer con ambas piernas durante 5´. Repetirlo 5 veces.		
	En la escalera de coordinación, ingresar al primer escalón por un lateral, de aquí al de adelante, y salir al lado contralateral. Aquí realizar dos patadas a elección del compañero que le tiene el escudo. Repetir el primer ejercicio pero iniciando desde el otro lado. Día 1: velocidad. Día 2: máxima velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 6	Actividades	Dosificación	Duración
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	5 saltos al steps con ambas piernas, en velocidad y con el menor impacto posible. Subir y bajar del steps tocándolo con ambas piernas pero de forma alternada, primero uno y después el otro. Debe ser en velocidad, con el menor impacto posible y solo uno estar en contacto ya sea con el piso o el steps.	Combinaciones de puños y patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre steps.	3 Series de 4´ de actividad por 1´ de descanso. 6 estaciones de 5 alumnos cada una.
	Salto lateral al steps con una pierna. Desde esta posición un nuevo salto y mantener la posición al caer con ambas piernas durante 5´. Repetirlo 5 veces alternando las piernas. Mantener la posición sobre una media esfera chica durante 4´. Repetirlo dos veces con cada pierna		
	En la escalera de coordinación, entrar y salir desde uno de los laterales hacia delante y hacia atrás respectivamente. Avanzar sobre esta de forma lateral con ingreso diagonal al siguiente escalón. Vuelta con saltos en un pie. Se vuelve a repetir el primer ejercicio pero del otro lado. (Ingresar de a un pie a la vez, haciéndolo primero con el del lado sobre el que se está avanzando) Día 1: velocidad. Día 2: velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 7	Actividades	Materiales	Duración
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	Mantener el equilibrio en una media esfera durante 5´´. Repetir dos veces con cada pierna. Dos saltos desde 90º de flexión y al caer con ambas piernas mantener la posición 2´´	Combinaciones de puños y patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre medias esferas.	15´
	Saltar a los steps colocados a los costados abriendo las piernas y volver al centro con otro salto Realizar zig-zag con desplazamientos laterales y esquivando los obstáculos.		
	De frente a la escalera, ingresar al primer escalón, saltar a la derecha, realizar dos patadas a elección del compañero que tiene el escudo, volver al medio, saltar a la izquierda, realizar otras dos patadas, volver al medio, saltar hacia delante y volver a empezar. Repetirlo hasta completar los escalones. Volver realizando un repiqueteo de cuatro contactos en cada escalón. Repetir el primer ejercicio. Día 1: velocidad. Día 2: velocidad.		
	3 Series de 4´ de actividad por 1´ de descanso. 6 estaciones de 5 alumnos cada una.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 8	Actividades	Materiales	Duración
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	Mantener el equilibrio en una media esfera durante 5´´. Mientras, realizar las tres patadas básicas del taekwondo con la otra pierna. (Ap-chagui, lop-chagui, Dolio-chagui). Repetir 3 veces. Dos saltos desde 90º de flexión y al caer con una pierna mantener la posición 2´´	Combinaciones de puños y patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre medias esferas.	15´
	De frente al steps saltar y en el aire girar 180º. Desde aquí, bajar con otro salto y volver a girar. Repetirlo tres veces. Dos saltos continuos buscando altura y cayendo con una pierna.		
	De frente a la escalera, ingresar al primer escalón, saltar a la derecha, realizar dos patadas a elección del compañero que tiene el escudo, volver al medio, saltar a la izquierda, realizar otras dos patas, volver al medio, saltar atrás y saltar dos escalones hacia delante. Repetirlo hasta completar los escalones. Volver realizando un repiqueteo de cuatro contactos en cada escalón. Repetir el primer ejercicio. Día 1: velocidad. Día 2: velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 9	Actividades	Dosificación	Tiempo
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	Mantener el equilibrio sobre una media esfera mientras que con la otra pierna se diagrama una estrella imaginaria sobre el suelo. Hacerlo con ambas piernas. Mantener el equilibrio en una media esfera durante 5´´ con los ojos cerrados. Repetirlo dos veces con cada pierna.	Combinaciones de puños y patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre medias esferas.	15´
	Sobre el disco de propiocepción realizar una flexión de 90º con la pierna que está en el equilibrio mientras la otra solo acompaña el movimiento. Repetirlo dos veces con cada pierna		
	De frente a la escalera, ingresar al segundo escalón con pie izquierdo y llevar el pie derecho al costado derecho del primer escalón, luego ingresar el pie izquierdo en el tercero y el derecho en el costado izquierdo del segundo. Repetirlo hasta completar los escalones. Volver haciendo zig-zag. Ingresar en diagonal en el segundo escalón desde el costado del primero, y de aquí, al costado opuesto del tercero. Repetir el primer ejercicio. Día 1: velocidad. Día 2: velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 10	Actividades	Dosificación	Tiempo
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	Mantener el equilibrio en una media esfera durante 5´´ con los ojos cerrados. Repetirlo dos veces con cada pierna. Mantener el equilibrio con los ojos cerrados y sobre una media esfera mientras que con la otra pierna se diagrama una cruz imaginaria sobre el suelo.	Combinaciones de puños y p patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre discos de propiocepción.	15´
	Sobre el disco de propiocepción realizar una flexión de 90º con la pierna que está en el equilibrio mientras la otra solo acompaña el movimiento. Cada vez que se vuleve de la flexión realizar un Ap-chagui y un Yop-Chagui. Repetirlo dos veces con cada pierna		
	De frente a la escalera, ingresar al segundo escalón con pie izquierdo y llevar el pie derecho al costado derecho del primer escalón, continuar con el impulso y realizar un lop-chagui, luego ingresar el pie izquierdo en el tercero y el derecho en el costado izquierdo del segundo y realizar de nuevo la patada. Repetirlo hasta completar los escalones. Volver haciendo zig-zag. Ingresar en diagonal en el segundo escalón desde el costado del primero, y de aquí, al costado opuesto del tercero. Repetir el primer ejercicio. Día 1: velocidad. Día 2: velocidad.		
	3 Series de 4´ de actividad por 1´ de descanso. 6 estaciones de 5 alumnos cada una.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 11	Actividades	Dosificación	Tiempo
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	Mantener el equilibrio en una media esfera durante 5´´ con los ojos cerrados. Repetirlo dos veces con cada pierna. Mantener el equilibrio con los ojos cerrados y sobre una media esfera mientras que con la otra pierna se diagrama una cruz imaginaria sobre el suelo.	Combinaciones de puños y p patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre discos de propiocepción.	15´
	Sobre el disco de propiocepción realizar una flexión de 90º con la pierna que está en el equilibrio mientras la otra solo acompaña el movimiento. Cada vez que se vuleve de la flexión realizar un Ap-chagui y un Yop-Chagui. Repetirlo dos veces con cada pierna		
	De frente a la escalera, ingresar al segundo escalón con pie izquierdo y llevar el pie derecho al costado derecho del primer escalón, continuar con el impulso y realizar un lop-chagui, luego ingresar el pie izquierdo en el tercero y el derecho en el costado izquierdo del segundo y realizar de nuevo la patada. Repetirlo hasta completar los escalones. Volver saltando con un pie en cada escalón y con la otra pierna ir haciendo Dolio-chagui. Repetir el primer ejercicio. Día 1: velocidad. Día 2: velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´

Semana 12	Actividades	Dosificación	Tiempo
Entrada en calor	Movilidad articular y ejercicios de elongación (A cargo del Master)		15´
Trabajo propioceptivo	Mantener el equilibrio en una media esfera durante 5´´ con los ojos cerrados. Repetirlo dos veces con cada pierna. Mantener el equilibrio con los ojos cerrados y sobre una media esfera mientras que con la otra pierna se diagrama una cruz imaginaria sobre el suelo.	Combinaciones de puños y p patadas al escudo con apoyos unipodales o saltos sobre discos de propiocepción.	15´
	Sobre el disco de propiocepción realizar una flexión de 90º con la pierna que está en el equilibrio mientras la otra solo acompaña el movimiento. Cada vez que se vuelve de la flexión realizar un Ap-chagui y un Yop-Chagui. Repetirlo dos veces con cada pierna		
	De frente a la escalera, ingresar al segundo escalón con pie izquierdo y llevar el pie derecho al costado derecho del primer escalón, continuar con el impulso y realizar doble bandal, luego ingresar el pie izquierdo en el tercero y el derecho en el costado izquierdo del segundo y realizar de nuevo la patada. Repetirlo hasta completar los escalones. Volver saltando con un pie en cada escalón y con la otra pierna ir haciendo Dolio-chagui. Repetir el primer ejercicio. Día 1: velocidad. Día 2: velocidad.		
Trabajo técnico de taekwondo	Entrenamiento técnico y formas. (A cargo del Master)		15´
Elongación	Llevar la articulación hasta el límite de amplitud y mantener la posición evitando el dolor	2 Series de 30 segundos en cada grupo muscular.	15´



Bibliografía

Acosta Bayas, M J. 2016. *Los fundamentos técnicos del taekwondo en el desarrollo motriz de los niños del 2do. Y 3er. Años de educación básica elemental de la escuela de educación básica particular Eugenio Espejo de la ciudad de Ambato.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Adamuz Cervera, F J. & Nerín Rotge, A. 2006. El fisioterapeuta en la prevención de lesiones del deporte. *Revista de Fisioterapia*, 5 (2): 31-36. Recuperado de <http://www.ucam.edu/sites/default/files/revista-fisio/imagenes-pdfs-revistas/volumen-5/vol.5-no2-art.4.pdf>

Aguaguña Tirado, C D. 2013. *La propiocepción en el tratamiento fisioterapéutico de las lesiones de rodilla en etapa resolutive en futbolistas profesionales del club deportivo León Carr del Cantón Pelileo período marzo – julio del 2011.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Aguirre Aguirre, R V. 2013. *Aplicación de un protocolo de intervención psicológica para las competencias en los deportistas seleccionados de Tae Kwon Do de la categoría juvenil de Concentración Deportiva de Pichincha.* (Tesis de maestría). Universidad Central del Ecuador, Quito.

Altarriba-Bartés, A. Nieto Hornes, J L. Turmo Garuz, A. Drobnic, F. Vela Fernández, J M. & Til-Pérez, L. 2011. Utilización de un método de codificación para el estudio y seguimiento epidemiológico de la patología deportiva. Evaluación de dos períodos olímpicos con el equipo nacional de taekwondo. *Revista Apunts. Medicina de L'esport*, 46 (169):3-9. Recuperado de http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pidet_articulo=90001813&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=277&ty=67&accion=L&origen=bronco%20&web=www.apunts.org&lan=es&fichero=278v46n169a90001851pdf001.pdf.

Amendaño Murillo, J C. 2010. *Compendio histórico del desarrollo de arte marcial de taekwondo en la provincia del Cañar.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.

Arribas Anteportamlatinam, V. 2013. *Valoración del tratamiento fisioterapéutico previo a la reconstrucción del ligamento cruzado anterior de la rodilla: revisión de la bibliografía.* (Tesis de Grado). Universidad de Valladolid, Soria.

Avalos Ardila, C. & Berrio Villegas, J. 2007. *Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones deportivas.* (Tesis de Posgrado). Universidad de Antioquia, Medellín.

Avellaneda Romero, N. 2013. *Eficacia de la kinefilaxia en la práctica de taekwon-Do ITF.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Fasta, Mar del plata.

Ballesteros Yacelga, J L. 2008. *Incidencia del entrenamiento propioceptivo en la prevención de lesiones de tobillo y rodilla en los jugadores de la categoría sub-17 del deportivo quito durante el periodo abril – agosto del 2008.* (Tesis de Licenciatura). Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí.

Belmar Rivero, J. 2014. *Justificación del trabajo de fuerza y propiocepción en sujetos con amputación transtibial.* (Trabajo de Grado). Universidad Francisco de Vitoria, Madrid.

Benítez Sillero, J. Y Poveda Leal, J. (2010). La propiocepción como contenido educativo en primaria y secundaria en educación física. *Revista Pedagógica ADAL*, 21, 24-28. Recuperado de file:///C:/Users/Santi/Downloads/Dialnet-LaPropiocepcionComoContenidoEducativoEnPrimariaYSe-3815429%20(5).pdf.

Bhar, R. (2007). *Lesiones Deportivas.* (6ª ed). Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.

Bonilla Amón, C D. & Rodríguez Andino, H F. 2016. *La influencia del entrenamiento de la flexibilidad en los miembros inferiores en la ejecución de los ejercicios básicos de gimnasia en el décimo año de educación básica de la unidad educativa riobamba en el año 2015.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.

Bustamante González, C P. & Logroño Ruiz, M X. 2012. *Eficacia de la técnica de propiocepción como método de recuperación en las lesiones de rodilla en deportistas que acuden al centro de rehabilitación de la federación deportiva de Chimborazo en el periodo diciembre 2011 a mayo 2012.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional De Chimborazo, Riobamba.

Cadena, S. 2012. *Aplicación del fortalecimiento muscular y propiocepción como métodos de tratamiento en lesiones ligamentosas de rodilla en futbolistas profesionales del equipo de liga deportiva universitaria en el año 2010 – 2011.* (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Caicedo Tapia, A A. & Portilla Escudero, V P. 2014. *Eficacia de los ejercicios de propiocepción en la etapa post quirúrgica de ruptura de ligamento cruzado anterior de rodilla de los pacientes que acuden al centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER” de la ciudad de Riobamba en el periodo de septiembre del 2013 a febrero del 2014.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.

Cambisaca Parra, C A. 2008. *Influencia de los ejercicios propioceptivos en la prevención de las lesiones de rodilla en los jugadores de fútbol del equipo de la ESPE entre los 18-25 años de edad en el periodo oct – abril del 2008.* (Tesis de Licenciatura). Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí.

Cañar Espinosa, D S. 2011. *Análisis comparativo del reclutamiento de fibras musculares mediante electroestimulación y ejercicio concéntrico frente al ejercicio concéntrico, en deportistas con distensión del ligamento colateral interno de rodilla, que asisten a Asofiso en el periodo de enero a abril 2011.* (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Cardona Burgos, O. & Osorio Morales, M L. 2008 .*Entrenamiento neuromuscular para la prevención de lesiones de rodilla en féminas adolescentes.* (Tesis de Pregrado). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira.

Cerro Rodríguez, B. 2014. *Influencia de la biomecánica en las lesiones de rodilla del ciclista.* (Tesis de Grado). Universidad de Valladolid, Valladolid.

Chango Sigüenza, J. 2011. *Metodología dirigida al desarrollo de la coordinación motriz en el taekwondo categoría infantil 8-12 años de la provincia del Azuay.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.

Criollo Supe, P S. 2012. *Lesión del ligamento cruzado anterior de rodilla y su incidencia en la forma deportiva en deportista de tae kwon do de 15 a 25 años en la federación deportiva de Tungurahua, período agosto 2010 - enero 2011.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Cruz Velasco, J S. 2011. *Ejercicios de propiocepción en distensión del ligamento deltoideo del tobillo en pacientes entre 20 a 35 años de edad que acuden al área de rehabilitación del Hospital Regional Docente Ambato en el período agosto 2010 – enero 2011.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Dardón Rivera, S M. 2014. *Nivel de agresividad en deportistas que practican taekwondo.* (Tesis doctoral). Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango.

Di Yorio, D. 2010. *La importancia del kinesiólogo en la prevención y rehabilitación deportiva.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Fasta, Mar del Plata.

Escobar Pico, E K. 2016. *Entrenamiento del equilibrio y la propiocepción en las personas que padecen mareo de origen no específico.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Falcó Pérez, M C. 2009. *Estudio sobre parámetros mecánicos y distancia de golpeo de bandal chagui de taekwondo.* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, Valencia.

Fuertes, M P. 2008. *La Rodilla: ¿Equilibrista de las compensaciones?.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Fasta, Mar del Plata.

García Santos, E. Navarro Navarro, R. Ruiz Caballero, J A. Jiménez Díaz, J. F. & Brito O Jeda, M. E. 2007. *Estudio biomecánico y artroplastias de rodilla. XXI Jornadas Canarias*

de *Traumatología y Cirugía Ortopédica*, 66-70. Recuperado de http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/9514/1/0655840_00021_0015.pdf.

García Zangari, L. 2014. *El entrenamiento propioceptivo como prevención de esguince de tobillo en el Hockey*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Fasta, Mar del Plata.

Gelber, P. Reina, F. Cáceres, E. & Monllau, J C. 2007. Meniscos de la rodilla. Relaciones entre anatomía y función mecánica. *Revista de la asociación española de artroscopia*, 14 (30), 8-14. Recuperado de <http://www.aeartroscopia.com/sites/default/files/documentos/Cuadernos/CuadernosPDF/CA2007-V14-N30-SPL1-Febrero.pdf#page=8>.

Góngora García, L H. Rosales García, C M. González Fuentes, I. & Pujals Victoria, N. 2003 articulación de la rodilla y su mecánica articular. *Laboratorios de Anticuerpos y Biomodelos Experimentales*, 7 (2), 100-109. Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7_2_03/san13203.pdf

González de Prado, C. 2011. *Caracterización técnico-táctica de la competición de combate de alto nivel en Taekwondo. Efectividad de las acciones técnicas*. (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona.

Gualinga Cadena, C B. 2014. *Los fundamentos técnicos de ataque y defensa y su incidencia en la práctica de la disciplina de taekwondo de los deportistas de federación deportiva de Pastaza*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Guerrero Baño, J A. & Ashqui Tene, S R. 2012. *Incidencia de la fuerza máxima en la obtención de la potencia en la patada bandal de taekwondo, en los atletas 14, 15 años de la selección de taekwondo del colegio Pedro Vicente Maldonado de la ciudad de Riobamba, en el año 2011- 2012*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.

Hernández Zeledón, J. & García López, L. 2014. *Evaluación de lesiones deportivas*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Herrera Morales, E E (2015). *El trabajo de propiocepción en el entrenamiento deportivo*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Galileo, Nueva Guatemala de la Asunción.

Jibaja Lujé, G E. 2015. *Frecuencia de lesiones en rodilla en pacientes de 20-40 años atendidos en el Servicio de Fisioterapia de la Escuela Superior Politécnica del Ejército ESPE en el período comprendido de Julio-Septiembre del 2014*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

López Miñarro, P A. Sainz de Baranda Andújar, P. Yuste Lucas, J L. & Rodríguez García, P L. 2008. Validez del test Sit-and-Reach unilaterales como criterio de extensibilidad isquiosural. Comparación con otros protocolos. *Murcia*, 8 (3), 87-92. Recuperado de http://repositorio.ucam.edu/jspui/bitstream/10952/233/1/pag87_92.pdf.

López Naranjo, V C. & Machado Del Pozo, D F. (2014). *Aplicación de electrogimnasia más ejercicios de propiocepción en lesiones de rodilla en etapa sub aguda en los deportistas de la disciplina de fútbol que acuden a la Federación Deportiva de Bolívar durante el período noviembre 2013 – abril 2014. (Tesis de Licenciatura)*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.

Martínez Guirao, J E. 2011. Una aproximación antropológica al cuerpo como arma en las artes marciales. *Revista de Antropología Experimental*, 11 (8), 113-125. Recuperado de <http://revista.ujaen.es/huesped/rae/articulos2011/08martinez11.pdf>.

Martínez Hernández, L E. Hernández Díaz, C. Pegueros Pérez, A. Franco Sánchez, J G. & Pineda Villaseñor, C. 2014. Hallazgos subclínicos en las rodillas de atletas de taekwondo: estudio ultrasonográfico. *Gaceta Médica de México* 150 (2), 259-265. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2014/gms142q.pdf>.

Panesso, M C. Trillos, M C. & Guzmán, I T. 2008. *Biomecánica clínica de la rodilla*. (Tesis doctoral). Universidad del Rosario, Colombia.

Pardo, M E. 2016. *El kinesiólogo en la intervención y prevención de lesiones en futbolistas*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Fasta, Mar del Plata.

Parenti, S. 2013. La Rodilla. *Influencias anatomofuncionales en su biomecánica*. Simposio llevado a cabo en el 10º Congreso Argentino y 5º Latinoamericano de Educación Física y Ciencias, La Plata, Argentina.

Peña, E. Calvo, B. & Doblaré, M. 2006. Biomecánica de la articulación de la rodilla tras lesiones ligamentosas. *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, 22, 1, 63-78. Recuperado de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/4748/R221E.pdf?sequence=1&isAllowed=y>:

Peroni, L A. 2002. *Las relaciones entre las inestabilidades del apoyo plantar y las alteraciones de la biomecánica de la rodilla*. (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba, España.

Ramírez Ramírez, C. 2003. Una Mirada Integral a la Flexibilidad. *Salud UIS*, 35, 19-32. Recuperado de <file:///C:/Users/Santi/Downloads/725-2218-1-PB.pdf>.

Ramos Álvarez, J J. López Silvarrey, F J. Segovia Martínez, J C. Martínez Melen, H. & Legido Arce, J C. 2008. Rehabilitación del paciente con lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla (LCA). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8 (29), 62-92. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista29/artLCA66.htm>.

Ramos Parrací, C A. & Martínez Reyes, P C. 2009. Características de las lesiones deportivas en el taekwondo: Aspectos Básicos de su Tratamiento. *Revista de ciencias aplicadas al deporte*, 2 (5), 1-18. Recuperado de <http://www.educacion.es/Revista%205/lesionestaekwondo.pdf>

Rubio Gimeno, S. & Chamorro, M. 2000. Lesiones en el deporte. *Arbor*, 650, 203-225. Recuperado de <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/966/973>.

Saavedra Mercado, P. Coronado Zarco, R. Chávez Arias, D. Díez García, M. León Hernández, S R. Granados Rentería, R. Pérez Medina, R. González Rojas, R. Escudero Perdomo, M. 2003. Relación entre fuerza muscular y propiocepción de rodilla en sujetos asintomáticos. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 15 (1), 17-23. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2003/mf031d.pdf>.

Sáez Pastor, F. 2005. Una revisión de los métodos de flexibilidad y de su terminología. *Kronos*, 7, 5-16. Recuperado de http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/1836/kronos_7_1.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Sanjuán Cerveró, R. Jiménez Honradó, P.J. Gil Monzó, E.R. Sánchez Rodríguez, R.J. & Fenollosa Gómez, J. 2005. Biomecánica de las prótesis de rodilla. *Patología del aparato locomotor*, 3 (4), 242-259. Recuperado de <https://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/salud/revista-locomotor/vol03-n4-art4-biomecanica-rodilla.PDF>.

Tapia Fernández, R. 2013. *La práctica del taekwondo y su incidencia en el desarrollo de la inteligencia emocional de los deportistas de la liga cantonal salcedo*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Tironi, J C. 2009. *Evaluación funcional propioceptiva de miembros inferiores en deportistas*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Abierta Interamericana, Rosario.

Valdez, J. 2009. *Eficacia del tratamiento kinesioterapéutico en lesiones traumáticas de los ligamentos de la rodilla en pacientes que acuden al departamento de rehabilitación física en el hospital militar en el período de febrero-julio del 2009*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Chimborazo, Chimborazo.

Vargas Roca, M. Ramírez Rivera, E. & Báez Suárez A. 2012. Efectividad de un programa de ejercicios de Reprogramación Neuromotriz mediante Realidad Virtual en la mejora del equilibrio estático y dinámico en bipedestación. *XXVI Jornadas Canarias De Traumatología y Cirugía Ortopédica*, 115-123. Recuperado de http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/10446/1/0655840_00026_0030.pdf.

Velásquez Galarza, M P. 2012. *Propiocepción y el sistema propioceptivo en el abordaje fisioterapéutico y preventivo del esguince de tobillo*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Villa Badillo, E S. 2014. *Comportamiento biomecánico de la rodilla*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Veracruzana, Veracruz.

Villalba Garzón, G A. 2015. *Las técnicas fundamentales de taekwondo en el rendimiento deportivo de los seleccionados de taekwondo de federación deportiva de Tungurahua*. (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Zabala, P A. 2014. *Lesiones deportivas en gimnasia aeróbica de competición*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Fasta, Mar del Plata.

Zarza, C J. 2014. *Propiocepción y control neuromuscular en el fútbol infantil*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Fasta, Mar del Plata.



Entrenamiento Propioceptivo

como método de perfeccionamiento de la estabilidad en la rodilla del taekwondista

Santiago Guariste - sguariste@hotmail.com

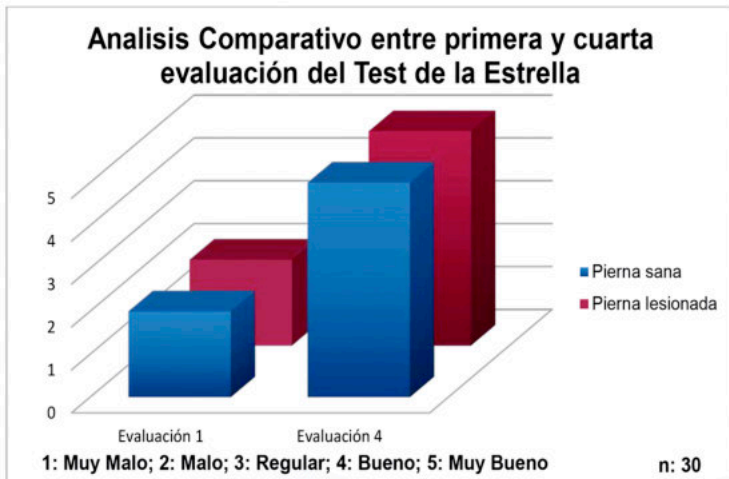


El taekwondo es una disciplina en la que se esfuerza de sobremanera la articulación de la rodilla, ya que en gran parte de la práctica de este deporte el alumno se encuentra en apoyos unipodales, combinados a desplazamientos y giros sobre el pie de apoyo para la realización de las diferentes técnicas de pateo. Si bien estas características generan en el taekwondista un progreso significativo en el equilibrio, también es cierto que son la principal causa de lesión. Una lesión en esta articulación puede provocar una desaferentación parcial de las estructuras dañadas, provocando la emisión de información falseada a partir de la alteración ocasionada en los receptores propioceptivos. Esta información es la responsable de una mala rehabilitación funcional del aparato locomotor y, en estos casos, la propiocepción es la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para medir el control neuromuscular, y así mejorar la estabilidad funcional de la articulación.

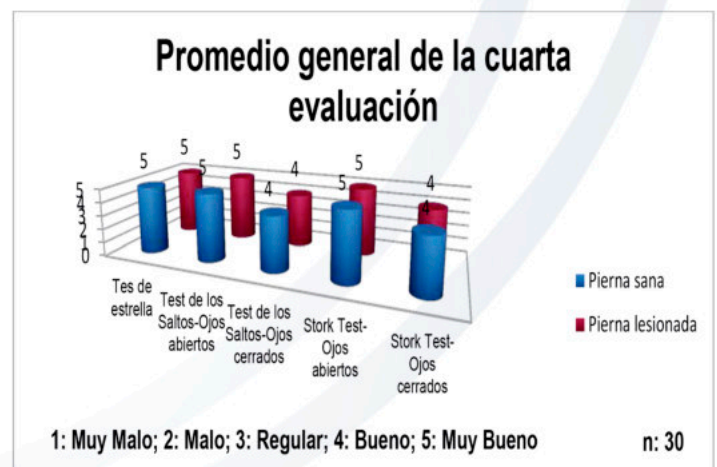
OBJETIVO: Evaluar la mejora de la estabilidad monopodal dinámica y estática de la articulación de la rodilla mediante el entrenamiento propioceptivo en jóvenes de entre 13 y 30 años de edad con lesiones previas de rodilla y que son practicantes de taekwondo en la ciudad de Mar del Plata.

MATERIAL y MÉTODOS: Investigación descriptiva de tipo no experimental longitudinal, en la que participaron 30 alumnos de Taekwondo. Como instrumento de medida se emplearon el Test de la Estrella, el Test de los Saltos y el Stork Test para la evaluación de la estabilidad de rodilla; el Test de Sit and Reach y el Test de Split Lateral para la valoración de la evolución en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, aductores y gastrocnemio, y por último, una encuesta cara a cara a fin de revelar el conocimiento que los alumnos tienen acerca de la Kinesiología.

RESULTADOS: La evolución de la estabilidad se manifestó en el 100% de los alumnos. Si bien no todos lograron el nivel más alto, cada uno de ellos tuvo un aumento significativo de la misma, tanto con la pierna lesionada como con la sana. En cuanto a la flexibilidad de los isquiotibiales y gastrocnemios mejoró en el 100% de los alumnos, y con respecto a la de los aductores se logró en un 93,3%, ya que el 6,7% de los alumnos ya adquirían el máximo grado de amplitud articular posible.



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

CONCLUSIONES: La implementación de un plan de entrenamiento propioceptivo es relevante no solo como rehabilitación funcional de lesiones previas, sino que también en aquellos que deseen realizar deportes, como el taekwondo, en los que la rodilla realiza esfuerzos muy altos.



Trabajo Final de Grado
Santiago Guariste