



UNIVERSIDAD MAYOR
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

Proyecto de Intervención Kinésica

**“Programa de intervención kinésica
preventiva en alumnos deportistas de
enseñanza media de un colegio privado
en Santiago Centro”**

Proyecto de Título conducente al Título
Profesional de Kinesiólogo

SOI

AUTOR DEL PROYECTO

Álvaro Aguilar Quiroz
Martin Clavería Pincheira
Cristóbal Donoso Abuhadba

Santiago, Chile

2017

PROFESOR TUTOR

Iver Cristi

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
I) RESUMEN Y DESCRIPTORES	2
II) INTRODUCCIÓN:	3
III) OBJETIVOS:	4
III.1) Objetivo general	
III.2) Objetivos específicos	
IV) MARCO TEÓRICO	5
IV.1) Planteamiento del problema	5
IV.2) Diseño e Implementación	7
IV.3) Justificación del proyecto	13
V) CONCLUSIONES	26
VI) BIBLIOGRAFÍA	27
VII) ANEXOS	30

SOLO USO ACADÉMICO

I) RESUMEN

En Chile, hoy en día la realización actividad física (tanto recreativa como deportiva) en adolescentes escolares ha ido en incremento. Lo anterior, se suma a la gran cantidad de evento deportivos que se organizan, y que reúnen a miles de jóvenes a participar de ellos. Sin embargo, esto conlleva a la ocurrencia de diversas lesiones, de las cuales un 21% ocurren dentro de los colegios (Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana, 2014). Este hecho, afecta al alumno tanto en su rendimiento deportivo como en lo académico, puesto que en el proceso de recuperación deben dejar de asistir a clases. El presente proyecto, propone realizar un plan de intervención preventiva dirigido a alumnos de enseñanza media de un colegio privado de Santiago Centro, el cual es de carácter anual, y está enfocado en disminuir la ocurrencia de lesiones asociadas a la actividad física escolar, así como también a asesorar al alumno según un enfoque kinésico en su proceso de entrenamiento físico preventivo. Para esto, nuestro plan de intervención ofrece una evaluación personalizada, mediciones a través de electromiografía de superficie, test especiales, atención on-line (asociada a la web del colegio) y un informe actualizado semanalmente, el cual estará disponible tanto para el alumno como para el apoderado. Dichas intervenciones, serán realizadas de manera presencial en el colegio en horario extraprogramático. Cabe destacar, que la existencia de kinesiólogos dentro de los colegios es una actividad poco desarrollada en nuestro país, por lo que se busca la creación de valor mediante la innovación.

DESCRIPTORES

Prevención - Lesiones deportivas - Adolescentes escolares

II) INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las actividades deportivas a nivel escolar han ido en constante aumento. Esto, junto con el incremento en el número de jóvenes escolares que realizan algún tipo de actividad física, ha llevado a la mayor existencia de lesiones asociadas a la práctica deportiva, lo cual genera consecuencias negativas en el alumno, tales como mayores costos monetarios en que incurren los padres al existir un evento que genere una lesión, así como también un mayor porcentaje de inasistencias del alumno durante el proceso escolar, por las limitaciones físicas que implica el proceso de recuperación.

El presente proyecto busca abordar este tema del punto de vista preventivo, realizando un plan de intervención kinésica dentro de un colegio, el cual busca detectar posibles alteraciones músculo-esqueléticas en el alumno, y de esta forma crear un plan de entrenamiento personalizado para él, realizando además un seguimiento mensual de todas las observaciones que el profesional kinesiólogo detecte durante las sesiones, y de esta forma generar progresiones según las expectativas y preferencias del alumno.

Además, dicho entrenamiento será de manera presencial en el colegio, con un completo equipamiento kinésico disponible para el alumno. Es importante destacar, que esta iniciativa pretende incentivar la presencia de kinesiólogos trabajando en este tipo de instituciones, práctica que hoy en día está muy poco explotada en nuestro país.

III) OBJETIVOS

Objetivo general:

Realizar un plan de intervención kinésica preventiva dirigido a alumnos de enseñanza media del Instituto Alonso de Ercilla, mediante evaluaciones del estado físico, utilización de tecnología innovadora para el entrenamiento deportivo y seguimiento personalizado, con el fin de prevenir la aparición de lesiones asociadas a la actividad física escolar, evitar inasistencias y aumentar el rendimiento físico.

Objetivos específicos:

- Identificar posibles patologías y/o factores de riesgo músculo-esqueléticos.
- Crear pautas de entrenamiento personalizado según evaluación kinésica.
- Realizar un seguimiento de la progresión física del alumno mediante ficha única.
- Uso de tecnología de punta e innovadora.
- Educar acerca de las patologías asociadas a la actividad física en jóvenes mediante charlas educativas.

SOLO USO ACADÉMICO

IV) MARCO TEÓRICO

IV.1) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Chile, existe un aumento de 30.000 niños por año que realizan actividades deportivas a nivel competitivo escolar (tabla 1). De las patologías en adolescentes, un 21% ocurre en los colegios (Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana, 2014). Además, en un estudio chileno realizado el año 2014, se evidencia que un 21% de niños de octavo básico necesita mejorar la resistencia muscular, un 61% la fuerza muscular y un 66% la flexibilidad (Agencia de Calidad de la Educación, 2014). También, a partir de los 14 años, en promedio 2.42 de cada 10.000 adolescentes presenta rotura de LCA atribuida a la práctica deportiva (Anderson & Anderson, 2017), sumado a la gran presencia de esguinces de tobillo, que representan el 40% de las lesiones relacionadas al deporte en pediatría (Browne & Barnett, 2016) y a las fracturas por estrés, las cuales corresponden al 10% de todas las lesiones por sobreuso en el deporte (McInnis & Ramey, 2016).

El presentar algunas de estas lesiones, priva al estudiante de participar activamente de los eventos deportivos, condiciona su estado físico, y da base a posibles futuras lesiones.

Existe poca presencia e intervenciones kinésicas preventivas en los colegios de Santiago, incluso existiendo una alta prevalencia de lesiones dentro de los establecimientos educacionales (Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana, 2014). También, el aumento de la competitividad deportiva escolar en términos de ligas, torneos, juegos nacionales e internacionales (Instituto Nacional de Deportes, 2016), y el número de participantes en estos eventos agregan un factor de riesgo importante para la aparición de lesiones, dada la directa relación entre ambos. Cabe destacar que el problema presentado es de

carácter multifactorial, sin embargo nuestro propósito es abordar únicamente el área preventiva de estos factores.

Siendo el emprendimiento de carácter privado, el cliente es el apoderado del alumno y el usuario, el alumno. El proyecto apunta a un colegio privado en el cual se ofrecerá al apoderado un plan mensual (con contrato) de servicio de kinesiología, el cual se paga a final de cada mes, y que tendrá un valor que representará un 10% de la mensualidad escolar (aproximadamente \$30.000 pesos), con el fin de que sea accesible y acorde a la realidad económica de nuestro público objetivo, valor considerablemente menor al de una intervención kinésica en un centro especializado o atenciones domiciliarias.

Se arrendará (\$300.000 mensuales) una bodega al colegio donde guardar los implementos. Dentro de este valor se incluye tanto el espacio físico a utilizar y gastos de insumos básicos (luz, agua, etc).

De esta forma, se pretenden generar ingresos mensuales por volumen de alumnos, dado que el público objetivo total al que es posible apuntar asciende a aprox. 480 alumnos por colegio. Lo anterior, a la vez permite conocer la cantidad real de intervenciones a realizar, para así definir las horas e implementos (costos) necesarios cada mes.

IV.2) DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Modo de intervención

El proyecto está basado en la evaluación y seguimiento personalizado de cada estudiante inscrito. Lo anterior, se explica por las diferencias músculo-esqueléticas de cada individuo, así como también del sexo, peso, fuerza, resistencia, nivel de actividad física, entre otros (Cárdenas-Fernández, Chinchilla-Minguet, & Castillo-Rodríguez, 2017), por lo que el plan a seguir va a depender de dichas características. El objetivo es generar metas a corto y largo plazo con los estudiantes, según los requerimientos y ambiciones personales que cada uno tenga.

Planificación y flujograma

Luego de dar a conocer el proyecto a los padres y realizar una correcta difusión, se comienza el proceso kinésico propiamente tal.

Se presenta a los alumnos y se educa respecto al procedimiento a seguir. Luego se procede a evaluar individualmente a cada estudiante mediante 5 aspectos clave:

- **ROM:** Goniometría pasiva y activa: Se busca encontrar acortamientos musculares ya que son un importante factor de riesgo para la ocurrencia de desgarros, además de ser una patología frecuente en fútbol escolar (Kerr, Pierpoint, Currie, Wasserman, & Comstock, 2017) y en atletas (Roos et al., 2015). De confirmarse disminución del ROM, se entrenará mediante ejercicios de flexibilización y terapia manual (deslizamientos y distracciones articulares) (Maheu, Chaput, & Goldman, 2014).
- **Fuerza y estado muscular:** Escala de Daniel's (Hislop & Montgomery, 2007) y Electromiografía de superficie (Massó et al., 2010). Se pretende encontrar alteraciones neuromusculares, siendo éstas factor de riesgo para esguinces de rodilla y tobillo, lesión frecuente en volleyball y basquetball, tanto en varones como en mujeres (Tirabassi et al., 2016). Por otro lado un desbalance muscular predispone a generar Síndrome Pateló Femoral, siendo esta una patología frecuente en atletas jóvenes (Patel & Villalobos,

2017). De confirmarse la presencia de este factor de riesgo se entrenará con ejercicios de fortalecimiento muscular, ejercicio terapéutico y fisioterapia (Massó et al., 2010; Mercado et al., 2003; Rathleff, 2016).

- Propiocepción: Reconocimiento de posición pasiva mediante mirroring (Mercado et al., 2003). Se buscarán alteraciones en la propiocepción, lo cual incrementa el riesgo de sufrir esguinces (Han, Anson, Waddington, Adams, & Liu, 2015). De presentar algún tipo de alteración se entrenará mediante ejercicios de balance, además de fortalecimiento de grupos musculares (Han et al., 2015)
- Test especiales: Test de Lachman, Signo de aprehensión, Cajón anterior, cajón posterior, Apley, Test de resistencia en prono, sentadilla profunda, entre otros (anexo 9.3).

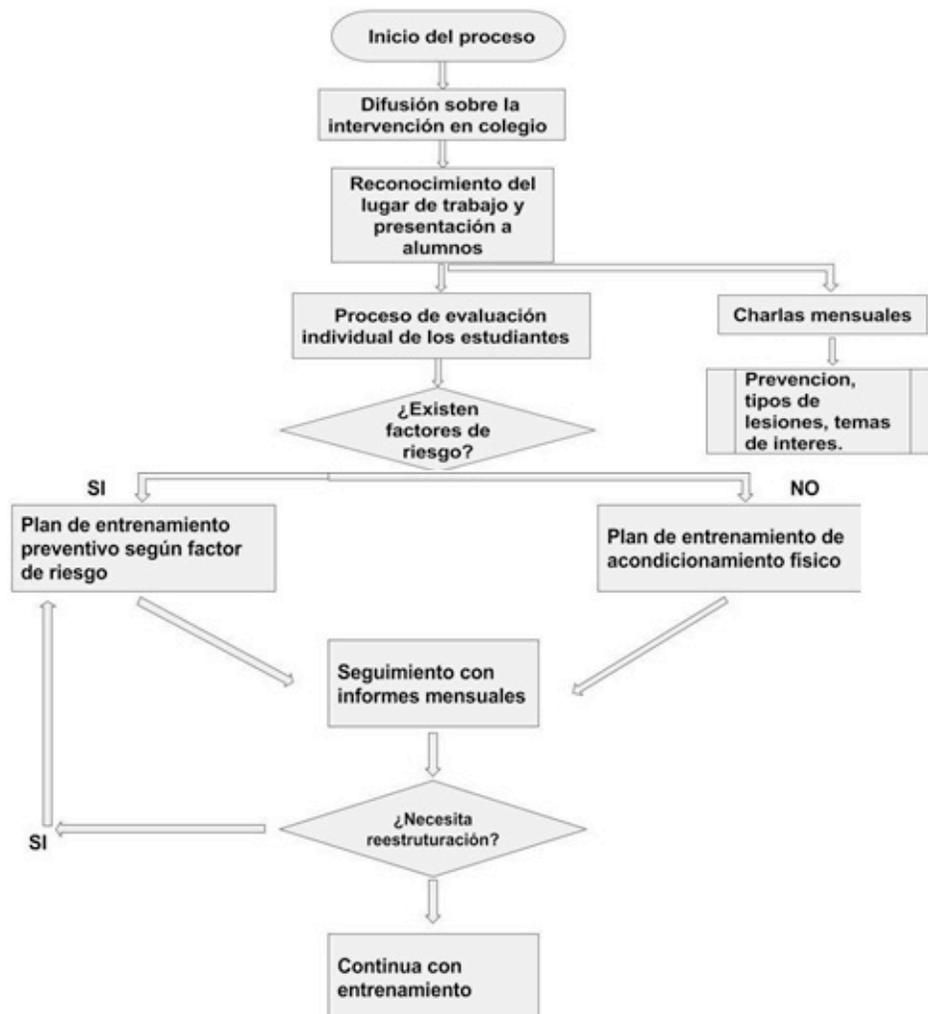
De acuerdo a los resultados de estas evaluaciones y a los posibles deterioros y factores de riesgo se procede a plantear un entrenamiento individualizado.

En el caso que no se encuentre ninguna alteración o factor de riesgo, se implementará un plan de acondicionamiento físico implicando resistencia aeróbica, entrenamiento de fuerza y balance, evitando así la aparición de potenciales factores de riesgo.

Tanto para aquellos con entrenamiento personalizado como para el grupo de acondicionamiento físico, se realizarán evaluaciones mensuales (incluidas en el plan anual) de los mismos 5 aspectos principales a cada estudiante en busca de cambios, mejoras o posibles nuevas alteraciones, y así determinar si necesita una reestructuración de su plan de entrenamiento, o continuar con el actual.

Simultáneamente se realizarán charlas mensuales sobre prevención de distintas patologías, tipos de lesiones y temas de interés varios. Estas se realizarán en el Casino del colegio en horario y fechas variables de acuerdo a la disposición del colegio y los padres, idealmente una vez al mes.

Flujograma explicativo de la intervención a realizar:



Valor del Kinesiólogo

El profesional kinesiólogo posee los conocimientos necesarios para realizar un plan preventivo y de seguimiento de alta calidad en la recuperación de lesiones músculo-esqueléticas, las cuales tienen una alta incidencia en adolescentes (Nguyen et al., 2017), así como también saber utilizar tecnología innovadora en la evaluación. Además, dado que la intervención kinésica para adolescentes en colegios no existe, nos permite darnos a conocer y a la vez contribuir en un segmento específico de clientes (adolescentes escolares), con capacidad de seguir expandiendo el negocio a otros establecimientos educacionales.

Indicadores de calidad

Objetivo Específico	Mecanismo de control (medida de resultado)	Indicador de calidad
1) Identificar posibles patologías y/o factores de riesgo musculoesqueléticos.	Mediantes cuestionarios de dolor, electromiografía de superficie y test especiales para patologías músculo-esqueléticas. (Anexo 9.3)	Disminuir en un 10% el número anual de pacientes con test positivos.
2) Crear pautas de entrenamiento personalizado según evaluación kinesica.	Registro en ficha clínica personal del alumno con todos sus datos y evoluciones semanales.	Modificar la pauta de entrenamiento (progresión) del 100% de los estudiantes cada 2 meses.
3) Realizar un seguimiento de la progresión física del alumno mediante ficha única.	Ficha electrónica disponible en el sitio Web del Instituto Alonso de Ercilla, actualizada por los kinesiólogos.	Mantener un registro constante semanal de la evolución del 100% de los pacientes.
4) Uso de tecnología de punta e innovadora	Utilización de equipo de alta precisión para medición mediante electromiografía de superficie.	Detectar mejoras en un 80% de los alumnos (fuerza, alteraciones neuromusculares) cada 3 meses.
5) Educar acerca de las patologías asociadas a la actividad física en jóvenes.	Charlas educativas dictadas por los profesionales kinesiólogos en el colegio.	Realizar 1 charla mensual acerca de un tema (relacionado a la actividad física) en específico.

Equipo de trabajo

El equipo de trabajo se conformará por tres Kinesiólogos, en donde el requisito primario será tener los conocimientos adecuados a un profesional de la salud, específicamente en el área musculoesquelética, además de la constante actualización y perfeccionamiento de dicha área.

El proyecto se llevará a cabo dentro de las dependencias de un colegio privado de Santiago Centro. El lugar específico dependerá del deporte que practique el alumno, ya que en el caso de que sea fútbol y/o atletismo, estos se desarrollarán en las dependencias del estadio del colegio. Por otra parte, si el deporte corresponde a básquetbol y/o vóleibol, estos se realizarán en el gimnasio del mismo.

Además, el kinesiólogo jefe se mantendrá en constante comunicación tanto con directivos del colegio (para coordinar tiempos y uso de espacios por parte de nuestra intervención, y reuniones informativas sobre progreso de la misma) como con los apoderados de los alumnos (para informar sobre evolución y progreso). En el caso de la directiva del colegio, la comunicación se realizará mediante correo electrónico y de manera presencial, mientras que con los apoderados se realizará mediante reuniones mensuales presenciales y via e-mail.

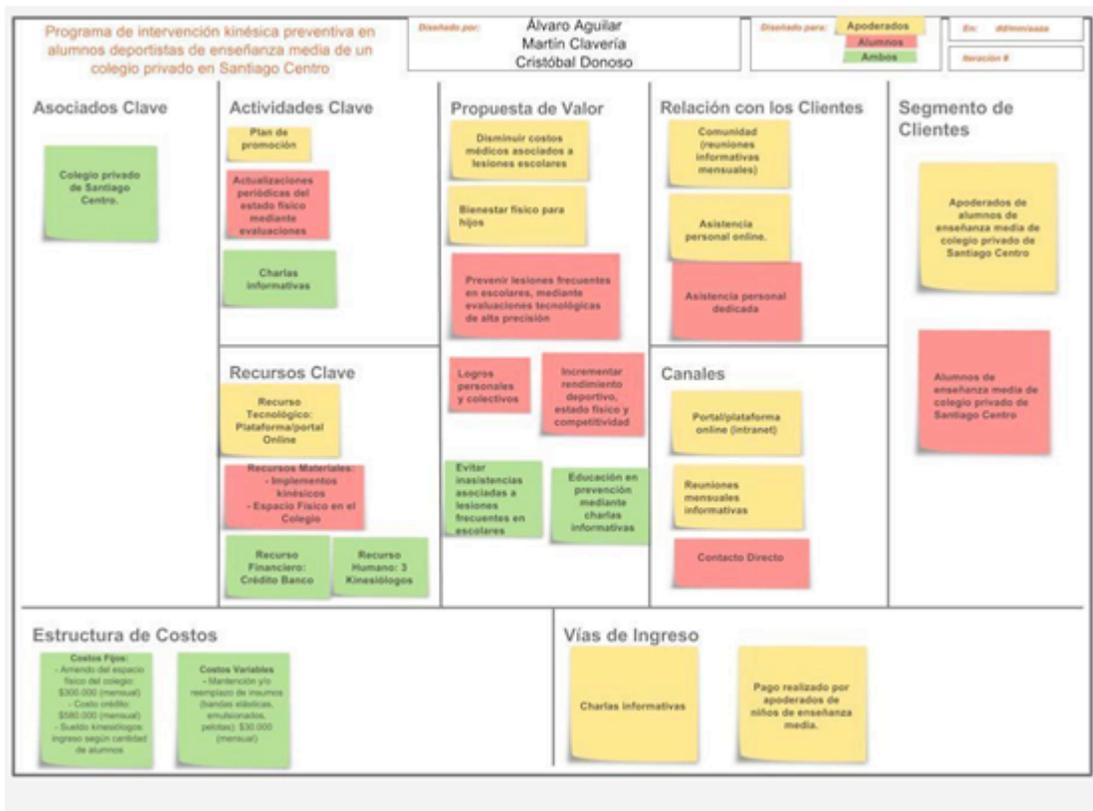
Planificación de la intervención

- Carta Gantt, con las principales actividades a realizarse durante los primeros 10 meses de funcionamiento del proyecto.

Objetivos Específicos.		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Identificar posibles patologías según test kinesicos	Aplicación de test	■									
	Recopilación resultados	■	■								
	Análisis de datos-	■	■								
		■									
Crear pautas de entrenamiento	Creación pauta entrenamiento	■									
	Registro y seguimiento personalizado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■									
Seguimiento de la progresión física	Generar ficha electronica personal	■									
	Actualización de ficha única	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■									
Uso de tecnología de punta e innovadora	Evaluación inicial (EMG)	■									
	Reevaluación (EMG)				■			■			■
		■									
Educación acerca de patologías.	Charlas educativas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

IV.3) JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Funcionamiento según modelo CANVAS



Propuesta de valor

Nuestro segmento de mercado está conformado por los alumnos inscritos en el programa, y los apoderados de éstos. El valor agregado para ellos radica principalmente en que la intervención kinésica busca la prevención, el acondicionamiento físico y el incremento en la competencia deportiva del alumno, así como también evitar el aumento de inasistencias asociadas a lesiones, las cuales conllevan a gastos médicos y de rehabilitación (según sea el caso). Por otra parte, el apoderado del alumno podrá obtener información actualizada del alumno mediante una ficha electrónica única (online) para conocer su condición.

Segmento de Clientes

El mercado objetivo del proyecto son los colegios particulares de Santiago.

Los clientes son los apoderados de los alumnos que estén cursando algún nivel de enseñanza media, siendo estos últimos los usuarios del servicio kinesiológico.

Canales de distribución, comunicación y venta

- *Estrategias y material de promoción:* Se realizará la entrega de folletos informativos a los apoderados del colegio en horario de salida de escolares, reuniones y charlas informativas con administrativos y apoderados,, con muestras en vivo de tecnología a utilizar y demostraciones de las intervenciones y hallazgos kinésicos dentro de una evaluación.

Además, tanto el alumno como el apoderado podrán disponer de un informe mensual (vía mail y/o escrito) del avance, observaciones y hallazgos durante el proceso de entrenamiento del alumno. De esta forma, se mantendrá una comunicación constante entre kinesiólogo y apoderado.

- *Estrategia de distribución y venta:* Se realizará la atención mediante contacto directo con los alumnos, en un horario establecido en concordancia con el establecimiento, el cual puede ser tanto intra como extra-curricular. En adición a lo anterior, se realizarán reuniones informativas mensuales presenciales en el colegio en donde se informará a los padres de los avances generales del proyecto, pasos a seguir, comentarios y/o reclamos.

Relación con el cliente

La propuesta de valor se presentará de manera variada. En el caso de los alumnos, será un relación directa mediante una intervención presencial y personalizada. En el caso de los padres, será en forma directa durante las reuniones mensuales informativas y comunicación vía e-mail, ambas opciones con el fin de entregar informe completo de las incidencias, avances, objetivos e índices de logro de los alumnos, además de aclarar dudas o consultas.

Recursos claves

En primera instancia, se requiere de un espacio físico donde realizar la intervención y poder guardar los implementos, por lo que se arrendará una bodega en el estadio del colegio, lugar en donde además se realizará la intervención kinésica a los estudiantes. Para esto último necesitaremos la participación de 3 kinesiólogos, bandas elásticas, mancuernas, camillas, balones medicinales y pilates, bosu, ciclo ergómetros y en especial, dispositivos TENS y electromiógrafo de superficie, los cuales nos permitirán evaluar a los alumnos con tecnología de última generación.

Actividades claves

Dentro de nuestras actividades claves, se encuentra el plan de promoción, que incluye charlas informativas y/o expositivas sobre temas relacionados a la actividad física y prevención de lesiones, las cuales serán dictadas en el establecimiento de manera presencial tanto para alumnos y apoderados. Además de esto, existirá publicidad (afiches, posters, etc) visibles dentro del establecimiento, con el fin de informar a la comunidad escolar de nuestra presencia, y del servicio que ofrecemos. Por otra parte, se realizarán evaluaciones semanales, entre las que destacan: electromiografía (fuerza), goniometría (rango de movilidad), equilibrio, propiocepción, sensibilidad y capacidad aeróbica. De esta forma, el alumno podrá conocer cuáles son fortalezas y falencias en términos físicos y de rendimiento deportivo, así como también sus metas personales.

Dichas evaluaciones van a generar un informe actualizado constantemente, para conocer la evolución de los estudiantes.

Red de aliados

Nuestro aliado clave es el colegio antes mencionado, el cual tendrá un papel de proveedor del espacio físico tanto para la realización de la intervención, así como también de bodega para guardar los insumos. Cabe destacar, que el proyecto tiene el potencial de expandir la red de aliados asociándose a otros colegios particulares que deseen implementar un servicio de intervención kinésica para sus alumnos, presumiblemente tras verificar el éxito del mismo en el actual colegio.

Flujo de Ingresos

Nuestro ingreso está dado mediante un plan anual de pago mensual equivalente al 10% de la mensualidad del colegio (aprox. \$30.000 clp mensual por estudiante), el cual comprende todo lo relacionado con nuestra intervención, desde el plan de evaluación con tecnología innovadora, entrenamiento y seguimiento del desarrollo del estudiante, distintos medios de contacto con los padres (reuniones y plataforma online), hasta charlas informativas para educación general sobre prevención y actividad física.

Estructura de costos mensuales (sin inversiones en activos)

- Cuota crédito: \$580.000 .-
- Set de bandas elásticas: \$8.490.-
- K-Tape: \$4.200.-
- Emulsionados neutro: \$18.900 mensuales.-
- Arriendo espacio físico en colegio: \$300.000.-
- Sueldo Kinesiólogos (x3): \$500.000.-
- Total: \$2.411.590.-

Análisis estratégico

Foda y puntos críticos (tablas)

<p><u>FORTALEZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Enseñanza mediante charlas educativas. - Uso de tecnología de punta (presente sólo en MEDS). - Metodología de intervención innovadora. 	<p><u>DEBILIDADES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Poca experiencia. - Dependencia de alumnos inscritos. - Público objetivo reducido y específico.
<p><u>OPORTUNIDADES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mercado poco abarcado en Chile. - Evidencia que respalda la intervención. - Posibilidad de ampliarse a otros colegios. 	<p><u>AMENAZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Existencia de otros programas de acondicionamiento físico. - Sujetos al funcionamiento y accionar del colegio. - Alta oferta de kinesiólogos.

<u>FODA</u>	<u>PUNTO CRÍTICO</u>
<p>1- Poca experiencia / Alta oferta de Kinesiólogos. (Debilidad/Amenaza)</p>	<p>Es necesario un requisito diferenciador dentro del mercado laboral (actualización permanente de conocimiento, así como realización de postgrados, cursos, entre otros).</p>
<p>2- Metodología innovadora / Público objetivo reducido y específico. (Fortaleza/Debilidad)</p>	<p>Es necesaria una difusión y publicidad efectiva para la captación de clientes</p>
<p>3- Poca experiencia / Posibilidad de ampliarse a otros colegios (Debilidad/Oportunidad)</p>	<p>Es necesario un respaldo sobre la calidad del servicio para poder expandirlo a otros colegios.</p>

Análisis y resolución de los puntos críticos (tabla)

Punto Crítico	Estrategia de Corrección	Meta	Indicador
1- Requisito diferenciador (actualización de conocimientos)	Cursos de perfeccionamiento en el área músculo-esquelética.	Tener un curso o diplomado en el plazo de 1 año.	Certificado de cumplimiento y acreditación de diplomado.
2. Difusión y publicidad efectiva para la captación de clientes.	Publicitar el proyecto en colegios de Santiago Centro, manteniendo registro de los que hemos (y no) visitado.	Abarcar un 90% de los colegios particulares pagados de Santiago centro	Registro de colegios visitados.
3.Necesidad de respaldar la calidad del servicio.	Encuestas de satisfacción al cliente y usuario.	Lograr un 95% de aprobación en las encuestas realizadas semestralmente.	Registro y datos de las encuestas.

Análisis competitivo

Análisis de la competencia: Al ser una intervención prácticamente inexistente en el mercado Chileno, aún no existen profesionales que se dediquen a esto ni competidores directos a analizar. Los posibles competidores son principalmente los centros de evaluación y atención kinésica deportiva de Santiago, así como también kinesiólogos o fisioterapeutas que atienden a domicilio. En el caso de los centros de evaluación y atención kinésica deportiva, la competencia radica principalmente en la calidad de la atención, puesto que existe una infraestructura más completa y adaptada para la intervención kinésica, así como también mayor recurso monetario disponible. Sin embargo, sus precios son elevados. Por otra parte, existe atención personalizada, de calidad y a domicilio por parte de kinesiólogos particulares, las cuales están enfocadas principalmente en el tratamiento de las patologías más que en la prevención de las mismas, siendo cada atención a un precio considerablemente mayor al propuesto por el presente proyecto.

Ventajas competitivas: Apoyo en tecnología evaluativa de alta precisión, menores costos por sesión en relación a la competencia y una metodología de intervención innovadora.

Evaluación económica

Justificación y descripción técnica de insumos a utilizar:

- Camilla Kinésica, Este implemento es necesario para asegurar la comodidad tanto del alumno como el kinesiólogo, al momento de realizar maniobras terapéuticas, aplicación de electroterapia y ejercicios.
- K-tape: Se utilizará para el alivio de dolor musculoesquelético, aportar al drenaje de sustancias hacia el tejido linfático y estimulación cutánea que restringe o facilita movimiento, facilitando el entrenamiento y previniendo lesiones (Artioli, Bertolini, Artioli, & Bertolini, 2014).
- Implementos para ejercicios y entrenamiento terapéutico: En esta categoría se incluyen balones medicinales, de pilates, mancuernas, bandas elásticas y bosu. Cada uno de estos implementos serán utilizados diferenciadamente con cada estudiante dependiendo de sus requerimientos terapéuticos, ya sea para aumento de fuerza, rom, propiocepción, aumento de equilibrio, entre otros (Kisner & Colby, 2005)
- .- Tens: La adquisición de los equipos TENS será necesaria para la aplicación de electroterapia con fines analgésicos y electroestimulación (Armstrong, 2016; Wang, 2017).
- Electromiógrafo: Se utilizará esta tecnología para detectar anomalías en actividad muscular en acciones dinámicas y estáticas, análisis de marcha, estudios de fatiga muscular y de rendimiento, todo para establecer presencia de posibles factores de riesgo, además de favorecer un entrenamiento preciso (Massó et al., 2010).
- Bodega y espacio físico: Será necesario espacio para poder guardar los implementos luego de cada jornada por lo que se arrendará una bodega.

Inversión:

La inversión inicial, será realizada mediante un crédito de \$6.000.000.- en el Banco Santander. El detalle de los insumos necesarios para iniciar el proyecto y su depreciación, se detallan en las siguientes tablas:

Inversión Inicial			
Productos o Activos	Valor Unidad	Cantidad	Total
Camilla Kinesica (12 un)	\$ 89,900	12	\$ 1,078,800
TENS	\$ 100,000	8	\$ 800,000
Electromiografo	\$ 2,000,000	1	\$ 2,000,000
Mancuernas	\$ 18,750	4	\$ 75,000
Balones medicinales	\$ 40,000	5	\$ 200,000
Cicloergometros	\$ 200,000	5	\$ 1,000,000
Bosu	\$ 40,000	2	\$ 80,000
Balones Pilates	\$ 44,000	4	\$ 176,000
Total			\$ 5,409,800

Depreciación			
Productos o Activos	Valor Unidad	años	Valor anual
Camilla kinesica (12 un)	\$ 89,900	8	\$ 134,850
TENS (8 un)	\$ 100,000	8	\$ 100,000
Electromiografo	\$ 2,000,000	8	\$ 250,000
Mancuernas (4 sets)	\$ 18,750	8	\$ 9,375
Balones medicinales (5)	\$ 40,000	8	\$ 25,000
Cicloergometros (5 un)	\$ 200,000	8	\$ 125,000
Bosu (2 sets)	\$ 40,000	8	\$ 10,000
Balones pilates (4 un)	\$ 44,000	8	\$ 22,000
Total			\$ 676,225

Ingresos:

Sustentabilidad del proyecto: Bajo el hecho de que existen aprox. 560 alumnos de enseñanza media en el colegio, y en su mayoría realizan actividad física regular en la asignatura, se puede estimar que el público objetivo potencial son aprox. 120 alumnos. Este hecho implica que cada uno de los 3 kinesiólogos debe atender a 40 pacientes por mes, y realizar un total de 80 sesiones semanales (2 veces por semana a cada uno de los alumnos), lo que se traduce en una atención diaria a 20 estudiantes en un total de 4 horas por jornada (extraprogramática) por kinesiólogo. Cabe destacar, que todo lo anterior genera un volúmen de atención de 5 estudiantes por hora, lo que permite que la atención kinésica sea personalizada. En la siguiente tabla se muestra una estimación de los ingresos del primer año:

INGRESOS PRIMER AÑO	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Precio de venta	\$ 29,980	\$ 29,980	\$ 29,980	\$ 29,980	\$ 29,980	\$ 29,980	\$ 29,980	\$ 29,980	\$ 29,980	\$ 29,980
Cantidad de alumnos	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Subtotal	\$ 3,597,600	\$ 3,597,600	\$ 3,597,600	\$ 3,597,600	\$ 3,597,600	\$ 3,597,600	\$ 3,597,600	\$ 3,597,600	\$ 3,597,600	\$ 3,597,600
IVA	\$ 574,407	\$ 574,407	\$ 574,407	\$ 574,407	\$ 574,407	\$ 574,407	\$ 574,407	\$ 574,407	\$ 574,407	\$ 574,407
TOTAL PRIMER AÑO	\$ 3,023,193									

Variación del precio: El precio cambia de acuerdo a la variación IPC, la cual fue simulada con una tasa de un 2.7% (simulación de acuerdo al promedio de IPC en el último año), y se aplica directamente a la mensualidad del colegio (considerando el precio de venta como un 10% del valor del mismo). Dicha variación se aplicó constante durante el total de 5 años, reflejándose en la siguiente tabla:

INGRESOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio de Venta	\$ 299,800	\$ 307,895	\$ 316,208	\$ 324,745	\$ 333,513
Cantidad de alumnos	120	132	145	160	176
Sub Total	\$ 35,997,600	\$ 40,642,140	\$ 45,850,160	\$ 51,959,200	\$ 58,698,288
IVA	\$ 5,747,516	\$ 6,489,082	\$ 7,320,614	\$ 8,296,007	\$ 9,371,995
TOTAL ANUALES	\$ 30,250,084	\$ 34,153,058	\$ 38,529,546	\$ 43,663,193	\$ 49,326,294

Costos:

En las siguientes tablas se presentan los costos fijos y variables (incluyendo costo variable unitario) del primer año, y anuales a 5 años.

Costos fijos primer año:

COSTOS FIJOS	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Sueldo 3 Kinesiólogos	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000
Mantenimiento máquinas	\$ 75,000					
Arriendo de bodega y espacio físico	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000
Subtotal	\$ 1,875,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000

Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000
\$ 75,000					
\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000
\$ 1,875,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000

Costos variables primer año:

COSTOS VARIABLES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Número de pacientes	120	120	120	120	120
Set de bandas elásticas	\$ 53	\$ 53	\$ 53	\$ 53	\$ 53
K-Tape	\$ 210	\$ 210	\$ 210	\$ 210	\$ 210
Emulsionado Neutro	\$ 158	\$ 158	\$ 158	\$ 158	\$ 158
Total	\$ 421	\$ 421	\$ 421	\$ 421	\$ 421

Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
120	120	120	120	120
\$ 53	\$ 53	\$ 53	\$ 53	\$ 53
\$ 210	\$ 210	\$ 210	\$ 210	\$ 210
\$ 158	\$ 158	\$ 158	\$ 158	\$ 158
\$ 421	\$ 421	\$ 421	\$ 421	\$ 421

Costo variable unitario primer año:

Costo Variable unitario	
Número de pacientes	1
Sueldo Kinesiólogo	\$ 150,000
Set de bandas elásticas	\$ 531
K-Tape	\$ 2,100
Emulsionado Neutro	\$ 1,575
Total	\$ 154,206

Costos fijos anuales a 5 años:

COSTOS FIJOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldo 3 Kinesiólogos	\$ 18,000,000	\$ 18,486,000	\$ 18,985,128	\$ 19,497,720	\$ 20,024,160
Mantenimiento de máquinas	\$ 150,000	\$ 150,000	\$ 150,000	\$ 150,000	\$ 150,000
Arriendo de bodega y espacio físico	\$ 3,600,000	\$ 3,697,200	\$ 3,797,028	\$ 3,899,544	\$ 4,004,832
Subtotal	\$ 21,750,000	\$ 22,333,200	\$ 22,932,156	\$ 23,547,264	\$ 24,178,992

Costo variables anuales a 5 años:

COSTOS VARIABLES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Set de bandas elásticas (3 sets)	\$ 63,680	\$ 71,923	\$ 79,130	\$ 87,040	\$ 95,740
K-Tape (6 sets)	\$ 252,000	\$ 284,680	\$ 313,150	\$ 344,470	\$ 378,910
Emulsionado neutro (10 Uni.)	\$ 189,000	\$ 213,510	\$ 234,860	\$ 258,350	\$ 284,190
Gasto Bruto	\$ 504,680	\$ 570,130	\$ 627,140	\$ 689,860	\$ 758,840
IVA	\$ 80,580	\$ 91,030	\$ 100,130	\$ 110,150	\$ 121,160
Total Gasto Neto	\$ 424,100	\$ 479,100	\$ 527,010	\$ 579,710	\$ 637,680

Flujo de caja del proyecto:

Las siguientes tablas muestran el flujo de caja del proyecto a los 5 años, además de la amortización del capital adeudado.

Flujo de caja a 5 años:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos totales		\$ 30,250,084	\$ 34,153,058	\$ 38,529,546	\$ 43,663,193	\$ 49,326,294
(-) Costos fijos		\$ 21,750,000	\$ 22,333,200	\$ 22,932,156	\$ 23,547,264	\$ 24,178,992
(-) Costos variables		\$ 424,100	\$ 479,100	\$ 527,010	\$ 579,710	\$ 637,680
Sub total costos		\$ 22,174,100	\$ 22,812,300	\$ 23,459,166	\$ 24,126,974	\$ 24,816,672
(-) Depreciación		\$ 676,225	\$ 676,225	\$ 676,225	\$ 676,225	\$ 676,225
(-) Intereses pagados		\$ 240,000	\$ 210,181	\$ 173,204	\$ 127,354	\$ 70,500
Utilidad antes de impuestos		\$ 7,159,759	\$ 10,454,352	\$ 14,220,951	\$ 18,732,640	\$ 23,762,897
(-) Impuestos		\$ -	\$ -	\$ 6,367,012	\$ 3,746,528	\$ 4,752,579
Utilidad neta		\$ 7,159,759	\$ 10,454,352	\$ 7,853,939	\$ 14,986,112	\$ 19,010,318
(+) Depreciación		\$ 676,225	\$ 676,225	\$ 676,225	\$ 676,225	\$ 676,225
Inversión (activos)	\$ 5,409,800					
Préstamo	\$ 6,000,000					
Pago cuota	\$ -	\$ 7,140,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capital de trabajo	\$ 1,822,529	\$ 52,455	\$ 53,167	\$ 54,888	\$ 56,688	
Recuperación capital de trabajo						-\$ 2,039,726
Flujo de Caja	-\$ 1,232,329	\$ 643,529	\$ 11,077,410	\$ 8,475,275	\$ 15,605,649	\$ 21,726,269

Amortización de capital:

Año	Capital adeudado	Cuota	Interés	Amortización de capital
1	\$6,000,000	\$ 7,140,000	\$ 1,140,000	\$ 6,000,000
2	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0

Indicadores económicos

Las siguientes tablas muestran cuadro resumen de indicadores económicos VAN y TIR, y punto de equilibrio.

VAN (al 25, 30 y 35%) y TIR:

VAN (25%)	\$ 24,346,290
VAN (30%)	\$ 20,864,761
VAN (35%)	\$ 17,955,792
TIR	130%

Punto de equilibrio a los 5 años:

Punto de equilibrio	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio		\$ 335,456	\$ 323,397	\$ 312,359	\$ 301,376	\$ 291,587
Cantidad		149	145	142	138	135

V) CONCLUSIONES

Tal como se ha mencionado, el proyecto de intervención kinésica preventiva dentro de un colegio privado genera una forma innovadora de entregarle a los jóvenes alumnos una orientación profesional respecto a su condición física, tanto en sus evaluaciones como en sus progresiones en el entrenamiento durante el año académico. Además de esto, al ser un mercado poco explotado en nuestro país, existe una clara oportunidad para potenciar esta forma de intervención, de tal forma que en un futuro se pueda seguir ampliando la red de colegios asociados al proyecto, y también la presencia de kinesiólogos en ellos. Cabe destacar, que este último hecho genera que el círculo social del colegio (profesores, estudiantes, apoderados, auxiliares, entre otros) también puedan conocer más a fondo la labor que poseen los kinesiólogos, resolver sus inquietudes acerca del área, de las lesiones más frecuentes asociadas a la actividad física, y de la importancia de un tratamiento oportuno en lesiones músculo-esqueléticas.

Finalmente, y dado que el objetivo principal es prevenir lesiones y mejorar la condición física de los alumnos, se está contribuyendo a una mejor calidad de vida de éstos, disminuyendo riesgos durante el deporte y evitando que la rutina académica diaria se vea afectada por causas de salud.

VI) BIBLIOGRAFÍA

- 1) Agencia de Calidad de la Educación. (2014). Estudio_Nacional_Educación_Física_2014_8básico.pdf. Gobierno de Chile.
- 2) Anderson, C. N., & Anderson, A. F. (2017). Management of the Anterior Cruciate Ligament–Injured Knee in the Skeletally Immature Athlete. *Clinics in Sports Medicine*, 36(1), 35–52. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2016.08.003>
- 3) Armstrong, K. (2016). Electro-Therapy Exposed. Rehab Management, USA. Recuperado a partir de <https://dolphinmps.com/wp-content/uploads/2016/02/Electrotherapy-Exposed-Rehab-Jan-2016.pdf>
- 4) Artioli, D. P., Bertolini, G. R. F., Artioli, D. P., & Bertolini, G. R. F. (2014). Kinesio taping: application and results on pain: systematic review. *Fisioterapia e Pesquisa*, 21(1), 94–99. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/553210114>
- 5) Browne, G. J., & Barnett, P. L. (2016). Common sports-related musculoskeletal injuries presenting to the emergency department: Paediatric Sports Injuries. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 52(2), 231–236. <https://doi.org/10.1111/jpc.13101>
- 6) Cárdenas-Fernández, V., Chinchilla-Minguet, J. L., & Castillo-Rodríguez, A. (2017). Somatotype And Body Composition In Young Soccer Players According To The Playing Position And Sport Success: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002125>
- 7) Chéron, C., Le Scanff, C., & Leboeuf-Yde, C. (2016). Association between sports type and overuse injuries of extremities in children and adolescents: a systematic review. *Chiropractic & Manual Therapies*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12998-016-0122-y>
- 8) Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. (2014). Epidemiología de las Lesiones Deportivas en Clase de

- Educación Física, 1, 293.
- 9) Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., & Liu, Y. (2015). The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury. *BioMed Research International*, 2015, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2015/842804>
- 10) Hislop, H. J., & Montgomery, J. (2007). *Daniels and Worthingham's muscle testing: techniques of manual examination* (8th ed). St. Louis, Mo: Saunders/Elsevier.
- 11) Instituto Nacional de Deportes. (2016). *BALANCE DE GESTIÓN INTEGRAL MIN DEL DEP.pdf*. 2015, 1, 71.
- 12) Kerr, Z. Y., Pierpoint, L. A., Currie, D. W., Wasserman, E. B., & Comstock, R. D. (2017). Epidemiologic comparisons of soccer-related injuries presenting to emergency departments and reported within high school and collegiate settings. *Injury Epidemiology*, 4. <https://doi.org/10.1186/s40621-017-0116-9>
- 13) Kisner, C., & Colby, L. A. (2005). *EJERCICIO TERAPÉUTICO. Fundamentos y técnicas*. Editorial Paidotribo.
- 14) Longo, U. G., Ciuffreda, M., Locher, J., Maffulli, N., & Denaro, V. (2016). Apophyseal injuries in children's and youth sports. *British Medical Bulletin*, 120(1), 139–159. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldw041>
- 15) Maheu, E., Chaput, E., & Goldman, D. (2014). Conceptos e historia de la terapia manual ortopédica. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 35(3), 1–11. [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(14\)68175-5](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(14)68175-5)
- 16) Massó, N., Rey, F., Romero, D., Gual, G., Costa, L., & Germán, A. (2010). Surface electromyography applications in the sport. *Apunts Med Esport*, 45(165), 121–130.
- 17) McInnis, K. C., & Ramey, L. N. (2016). High-Risk Stress Fractures: Diagnosis and Management. *PM&R*, 8(3), S113–S124. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.09.019>
- 18) Mercado, P. S., Zarco, R. C., Arias, D. C., García, M. del P. D.,

- Hernández, S. R. L., Rentería, R. G., ... Perdomo, M. E. (2003). Relación entre fuerza muscular y propiocepción de rodilla en sujetos asintomáticos. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 15(1), 17–23.
- 19) Nguyen, J. C., Sheehan, S. E., Davis, K. W., & Gill, K. G. (2017). Sports and the Growing Musculoskeletal System: Sports Imaging Series. *Radiology*, 284(1), 25–42. <https://doi.org/10.1148/radiol.2017161175>
- 20) Patel, D. R., & Villalobos, A. (2017). Evaluation and management of knee pain in young athletes: overuse injuries of the knee. *Translational Pediatrics*, 6(3), 190–198. <https://doi.org/10.21037/tp.2017.04.05>
- 21) Rathleff, M. S. (2016). Patellofemoral pain during adolescence: much more prevalent than appreciated. *British Journal of Sports Medicine*, 50(14), 831–832. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096328>
- 22) Roos, K. G., Marshall, S. W., Kerr, Z. Y., Golightly, Y. M., Kucera, K. L., Myers, J. B., ... Comstock, R. D. (2015). Epidemiology of Overuse Injuries in Collegiate and High School Athletics in the United States. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(7), 1790–1797. <https://doi.org/10.1177/0363546515580790>
- 23) Tirabassi, J., Brou, L., Khodae, M., Lefort, R., Fields, S. K., & Comstock, R. D. (2016). Epidemiology of High School Sports-Related Injuries Resulting in Medical Disqualification: 2005-2006 Through 2013-2014 Academic Years. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(11), 2925–2932. <https://doi.org/10.1177/0363546516644604>
- 24) Wang, J.-S. (2017). Therapeutic effects of massage and electrotherapy on muscle tone, stiffness and muscle contraction following gastrocnemius muscle fatigue. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(1), 144–147. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.144>

VII) ANEXOS

1) Cuestionario de dolor McGill: McGill:

CUESTIONARIO DE DOLOR DE MCGILL

Identificación Fecha

Indique sus sentimientos y sensaciones en el momento actual

Temporal I:

- A golpes
- Continuo

Temporal II: Periódico

- Repetitivo
- Insistente
- Interminable

Localización I

- Impreciso
- Bien delimitado
- Extenso

Localización II:

- Repartido
- Propagado

Punción:

- Como un pinchazo
- Como agujas
- Como un clavo
- Punzante
- Perforante

Incisión:

- Como si cortase
- Como una cuchilla

Constricción:

- Como un pellizco
- Como si apretara
- Como agarrotado
- Opresivo
- Como si exprimiera

Tracción

- Tirantez
- Como un tirón
- Como si estirara
- Como si arrancara
- Como si desgarrara

Térmico I:

- Calor
- Como si quemara
- Abrasador
- Como hierro candente

Térmico II

- Frialdad
- Helado

Sensibilidad Táctil:

- Como si rozara
- Como un hormigueo
- Como si arañara
- Como si raspara
- Como un escozor
- Como un picor

Consistencia:

- Pesadez

Miscelánea Sensorial I:

- Como hinchado
- Como un peso
- Como un flato
- Como espasmos

Miscelánea Sensorial II:

- Como latidos
- Concentrado
- Como si pasara corriente
- Calambrazos

Miscelánea Sensorial III:

- Seco
- Como martillazos
- Agudo
- Como si fuera a explotar

Tensión Emocional:

- Fastidioso
- Preocupante
- Angustiante
- Exasperante
- Que amarga la vida

Signos Vegetativos:

- Nauseante

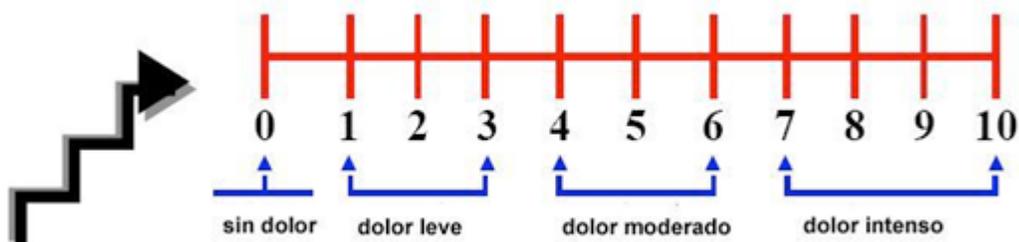
Miedo:

- Que asusta
- Temible
- Aterrador

Categoría Valorativa:

- Débil
- Soportable
- Intenso
- Terriblemente molesto

2) Escala de dolor visual análoga



3) Escala de Daniel's para valoración de fuerza:

Tabla 1 Escala de Daniels para la valoración de la fuerza

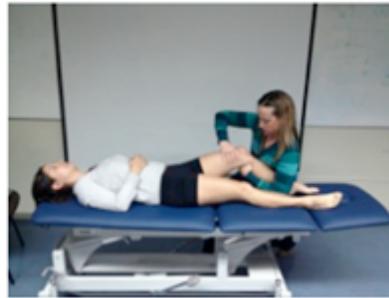
0. Ausencia de contracción
1. Contracción sin movimientos
2. Movimiento que no vence la gravedad
3. Movimiento completo que vence la gravedad
4. Movimiento con resistencia parcial
5. Movimiento con resistencia máxima

4) Pruebas especiales:

TEST DE LACHMAN'S

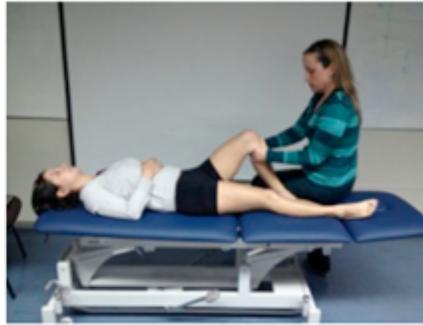
- 1) Paciente en supino con la rodilla en flexión de 15°.
- 2) El examinador estabiliza el fémur distal con una mano y con la otra mano sostiene la tibia proximal.
- 3) El examinador aplica una fuerza hacia anterior desde la tibia

Test (+): desplazamiento anterior de la tibia



TEST DE CAJÓN ANTERIOR

- 1) Paciente en supino con la rodilla en flexión de 90°, con la planta del pie apoyada en la camilla.
- 2) El examinador se sienta sobre el pie del paciente y sostiene con sus manos la tibia proximal, con los pulgares palpa el platillo tibial y con los dedos índices palpa el tendón de isquiotibial medial y lateral.
- 3) El examinador aplica una fuerza hacia anterior sobre la tibia.



TEST DE CAJÓN POSTERIOR

- 1) Paciente en supino con la rodilla en flexión de 90°, la cadera en flexión de 45° y el pie apoyado en la camilla.
- 2) EL examinador se sienta sobre el pie del paciente para estabilizar la extremidad.
- 3) El examinador ubica ambas manos sobre la cara anterior proximal de la tibia, con los pulgares sobre la línea articular por lateral y medial.
- 4) La tibia es trasladada en dirección posterior y se estima la cantidad de movimiento. El test se repite con el pie rotado internamente y externamente y se compara con el contralateral.



TEST CAJÓN ANTERIOR

- 1) Paciente en supino
- 2) El tobillo se posiciona en una ligera flexión plantar
- 3) El examinador realiza un deslizamiento anterior del calcáneo y talo sobre la tibia estabilizada.



TEST DESLIZAMIENTO SUBTALAR MEDIAL

- 1) Paciente en supino
- 2) El examinador estabiliza el talo superiormente mientras agarra el calcáneo con el aspecto plantar del pie.
- 3) El examinador aplica un deslizamiento medial del calcáneo sobre el talo fijo.



1. D) TEST DE ESTRÉS DE INCLINACIÓN LATERAL DEL TALÓ

- 1) Paciente en supino o sedente
- 2) El examinador agarra el tobillo del paciente en el maléolo.
- 3) El examinador aplica un empuje lateral rápido al calcáneo.



Test (1).

5)

Tablas:

Tabla

1:

Cobertura por año (número de personas beneficiadas):

2010	2011	2012	2013	2014	2015
88.147	180.378	181.267	203.062	237.446	265.804

Fuente: División de Actividad Física y Deporte IND – Deporte Competitivo

SOLO USO ACADÉMICO