



UGR Universidad
del Gran Rosario

TESINA

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

LICENCIATURA EN ACTIVIDAD FÍSICA

Título:

**“Evaluación de las habilidades visuales en el rugby regional y propuesta de
entrenamiento para la mejora de las mismas”**

Autor:

Budano, Julián DNI 26.871.322

Director: Lic. Franco Lococo

Co-directora: Dra. Natalia Fattore

Rosario, 09/03/2023

Firma:



RESUMEN

El presente estudio se propuso mostrar la importancia del entrenamiento de las habilidades visuales en el rugby. Siendo un deporte de situación, el rugby demanda permanentemente una veloz toma de decisiones. De ahí que se considera de suma importancia el entrenamiento de las habilidades visuales a la hora de desarrollarlas para la mejora integral del deportista.

El objetivo del estudio fue analizar si existen cambios en los test de *fijación*, *seguimiento* y *visión periférica* posterior a un plan de entrenamiento de habilidades visuales diseñado y desarrollado a lo largo de 7 semanas.

Se trata de un estudio de corte longitudinal y prospectivo. La muestra se compuso por 8 jugadores activos de rugby amateurs de las uniones de Rosario, Santa Fe y Entre Ríos, que tienen entre 17 y 25 años.

En primer lugar, se procedió a un reconocimiento y familiarización de los elementos a trabajar y algunos ensayos con ejercicios. Luego se procedió a una primera evaluación tanto con tecnología específica como de forma manual que reflejó un diagnóstico de los que éstos deberían trabajar específicamente. A partir de allí, se comenzó con la ejecución de una planificación de ejercicios diseñada con el fin de mejorar los resultados de los test y la mejora de su toma de decisiones cuando le tocara utilizarlas en situaciones reales de juego. Finalmente, se reevaluó con los mismos test para determinar si el trabajo realizado durante 7 semanas había sido exitoso.

Los resultados fueron positivos, ya que en todos los casos lograron elevar sus valoraciones iniciales.

El estudio expone la importancia de llevar adelante entrenamientos integrales, que garanticen la mejora de las habilidades de fijación, seguimiento y visión periférica, a partir del empleo sistemático de estrategias adecuadas que puedan incrementar el rendimiento deportivo.



INDICE

Introducción	1
Objetivo	5
Marco teórico	6
Justificación.....	12
Metodología.....	13
Procedimiento del estudio.....	15
Resultados.....	38
Discusión	40
Conclusiones.....	41
Referencias bibliográficas.....	42



1. Introducción

Los estudios en el campo de la neurociencia aplicada al deporte de alto rendimiento han identificado que existen factores mentales que determinan el éxito del deportista, estos están mediados por aspectos del sistema nervioso que incrementan la actividad neuronal facilitando el aprendizaje y adaptación de gestos motores a circunstancias específicas del deporte.

Algunos estudios en este campo han demostrado que las habilidades cognitivas son determinantes en la consecución de logros deportivos. Estas son: atención sostenida, memoria verbal, velocidad de procesamiento y memoria visoespacial (Pérez, 2017).

La visión constituye un factor determinante para el desarrollo del deporte, ya que es la mayor fuente de captar información, en general, en el deporte, se obtiene más información visual que de los otros sentidos. Los estudios revisados señalan que “más del 80% de la información que el sujeto recibe de su entorno llega a través de los ojos” (Llouquet, 2001, citado por Sánchez Escudero, 2019, p. 13). Es por ello que cualquier problema relacionado con el sistema visual y el procesamiento de la información podría repercutir negativamente en el rendimiento deportivo (Ibid, p. 13). Asimismo, tomando palabras de García Manso y cols. (2003) Quevedo y Solé Fortó, afirman que “la visión constituye una herramienta de enorme importancia en la práctica deportiva, por lo que su educación debe ocupar un apartado especial en el entrenamiento del deportista, fundamentalmente cuando las tareas a realizar son abiertas” (2008, p. 75)

Canegallo (2019) define a la visión como “la capacidad sensorial de apreciar e interpretar los estímulos provocados por la radiación electromagnética que ingresa al cerebro a través de los ojos, mediante un proceso integrado de parámetros ópticos, motrices, sensoriales y mentales” (comunicación personal, 10/05/2019) Estos parámetros integradores se definen de la siguiente manera:

Ópticos: Medios refringentes del ojo.

Motrices: Motricidad ocular extrínseca e intrínseca.

Sensoriales: Excitación de fotorreceptores y producción de impulsos nerviosos.

Mentales: Interpretación y percepción de las apreciaciones sensoriales.



El procesamiento de la información que aportan los sentidos es el cimiento para tomar las decisiones que llevan a ejecutar un acto motriz. A través de los sentidos (los ojos, en este caso), podemos apreciar a los objetos por medio de los cuales entran a nuestro cerebro para ser integrados a nuestros esquemas referenciales, procesarlos y devolverlos mediante acciones producidas por los músculos. La coordinación de los ojos y la cabeza sostiene el armado del mecanismo de almacenamiento de velocidad en el sistema vestibular.

Las habilidades visuales son definidas como las capacidades que posee el sistema visual para intervenir en el correcto proceso de la información sensorial que ingresa desde el medio ambiente (Ibid, 2019) y favorecen la búsqueda, recolección, recepción y apreciación de información externa, acelerando la velocidad de procesamiento, la percepción, la anticipación motora y la toma de decisiones.

Dentro de la motilidad ocular encontramos:

FIJACIÓN: mantenimiento del punto de interés sobre las fóveas. Es la capacidad de dirigir y mantener la mirada detenida sobre un objeto por más de 200 milisegundos, obteniendo la mejor información posible de ese objeto.

SEGUIMIENTOS: movimientos lentos y en forma asociada. Tener la capacidad de seguir objetos en movimiento en modo consciente y controlado sin perderlo de vista. Por otro lado, la visión binocular es la habilidad que permite usar funcionalmente ambos ojos igual, simultáneamente y con precisión de la motilidad ocular.

VISIÓN PERIFÉRICA: es la habilidad que permite detectar y responder a estímulos por fuera del área central de apreciación foveal. Es todo lo que ocurre fuera del punto de fijación. Es, esencialmente, la habilidad de recibir información sin mover los ojos.

En el contexto de la optometría deportiva, la visión periférica suele definirse como la habilidad de localizar, reconocer y responder a la información en las distintas áreas del campo visual alrededor del objeto sobre el cual se fija la atención (Loran y MacEwen, 1995, citado por Quevedo y Solé Fortó, 2007, p. 76). En situación de juego, los participantes pueden utilizar su visión periférica para extraer información del entorno (exteroceptiva), así como para determinar la próxima localización de una fijación central, según se haya determinado o no un núcleo de interés. Además, la visión periférica proporciona al participante la información referente al cuerpo y a la



orientación espacial (propiocepción visual) (ibid, p. 76). Estos autores reconocen los beneficios que supone la utilización de la visión periférica en los deportes de equipo en general, pero sostienen que son pocos los jugadores que llegan a desarrollar suficientemente esta capacidad, perdiendo así una parte considerable de su potencial deportivo.

Por otro lado, otros estudios resaltan el papel privilegiado que ocupa la visión periférica por su incidencia en el resultado de la acción táctica en deportes abiertos, así como por su capacidad de aportar información visual al atacante sin dar índices de dónde centra la atención sin realizar fijaciones oculares que pudiesen ser detectadas por el defensor. (Galvez Gonzales, 2004).

Por esto decimos que es una de las funciones más importantes de un jugador de rugby.

Así, el entrenamiento visual en el deporte debe centrarse en la mejora de las distintas habilidades visuales más útiles en el deporte que se practica, con el objetivo de mejorar el rendimiento deportivo dando así una mejor y más rápida respuesta al estímulo recibido.

Los deportistas tienen la capacidad de recolectar informaciones de todo tipo para dar una respuesta motora adecuada al deporte que se está practicando. Algunos trabajos de investigación (Arias Bohórquez y Masquitta Suarez, 2015) han demostrado que en este proceso se diferencian tres mecanismos: Percepción, Procesamiento de la información y Ejecución final en forma de acción o actividad motriz. La valoración y entrenamiento de las habilidades visuales, modifica el procesamiento de la información del exterior [percepción]. Es por esto que el buen desarrollo y la estimulación de las habilidades visuales en un deportista son de gran importancia ya que esto mejora la acción motriz y por ende el rendimiento del deportista. No cabe duda que en el sistema visual entra a funcionar el mejoramiento de este rendimiento deportivo.

En los últimos años se han desarrollado diferentes metodologías de entrenamiento para las habilidades visuales que se desarrollan a través de dispositivos tecnológicos, juegos de realidad virtual y/o entrenamiento en campo.

En el caso del rugby, en la última década viene desarrollándose un sistema de



entrenamiento mucho más integral que permite la inclusión al mismo de áreas que no se tenían en cuenta a la hora de planificar. Nutrición y psicología son algunas de las más relevantes para formar un jugador integral. De allí, que las neurociencias han tomado importancia como una de estas nuevas áreas de formación (ya sea profesional o amateur) para mejorar el rendimiento del deportista.

Sin embargo, la mayor parte de las investigaciones acerca del desarrollo de las habilidades visuales se han realizado en el ámbito de la oftalmología, la optometría y la psicología, y en menor medida en el de la actividad física.

Por otro lado, si bien existen investigaciones realizadas y trabajos puntuales a nivel de selección nacional en deportes de situación, el entrenamiento de las mismas no se realiza como práctica frecuente. La especificidad de una investigación realizada en el campo de la actividad física es de vital importancia ya que nos introduce en una situación netamente propia, de acuerdo a las necesidades del/los deportistas en cuestión, dado el conocimiento que tienen los preparadores físicos en el desarrollo de esta área de intervención.

Finalmente, existen revisiones en la literatura acerca de la relación entre visión y deportes que señalan por un lado que los esfuerzos en la investigación aún incompletos, “han sugerido que ciertas habilidades visuales son importantes para el rendimiento en deportes seleccionados y que las habilidades visuales de atletas y no atletas difieren”, y por otro lado, que existe aún “una escasez de investigación para apoyar la hipótesis de que las habilidades visuales de los atletas pueden mejorarse mediante el entrenamiento visual y que las habilidades visuales mejoradas darán como resultado un mejor rendimiento atlético” (Hitzeman y Beckerman, 1993, p. 145). Asimismo, se ha señalado la escasez de estudios realizados para analizar la efectividad del entrenamiento visual específico e integrado para un deporte determinado, no sólo en la mejora las capacidades visuales, sino también su transferencia al rendimiento deportivo (Sanchez Escudero, 2019).

En relación al rugby, deporte elegido para llevar adelante esta investigación, la popularidad del mismo se ha extendido rápidamente en los últimos años a nivel mundial, donde han aumentado el interés de las competiciones, tanto a nivel nacional como internacional. Sus genuinos valores e idiosincrasia, hacen que el rugby logre



atraer a jugadores y jugadoras de todo el mundo y de todas las edades, experimentando un crecimiento global sin precedentes en categorías masculina y femenina. Además, la familia mundial del rugby continúa ampliándose con 123 países asociados, donde recientemente se han realizado relevantes inversiones para la mejora de programas de desarrollo, torneos regionales y programas de alto rendimiento.

Para esta investigación se abordará el tratamiento de 3 habilidades visuales que se consideran las más importantes para desarrollar en la formación de un/a jugador/a de rugby y evaluaremos la pertinencia de su entrenamiento para la mejora de su rendimiento.

Para la evaluación de las mismas se utilizará el software "RightEye Sensorimotor". Se trata de un dispositivo utilizado por profesionales del cuidado de los ojos que permite identificar y abordar rápida y objetivamente el trastorno de la visión binocular en cada paciente. Basado en el RightEye Vision System está diseñado para mejorar la atención al paciente y aumentar los ingresos de la práctica. Hunfalvay (2018) analiza como el seguimiento ocular se ha convertido en una herramienta popular en la práctica clínica y la investigación para la comprensión de la función cerebral y salud ocular. En este sentido, señala que han proliferado desde 2010 artículos de investigación, libros y artículos sobre la tecnología de seguimiento ocular. Esta tecnología en particular se ha utilizado para examinar las condiciones clínicas y proporcionar indicadores de trastorno del espectro autista, desorden hiperactivo y déficit de atención, enfermedad de Parkinson, temblores esenciales, accidente cerebrovascular, isquemia de vasos pequeños, trastornos de la lectura, dislexia, problemas de visión binocular como la convergencia, divergencia, ambliopía, percepción de profundidad; droga y niveles de alcohol, conmoción cerebral y lesión cerebral (Hunfalvay, 2018).

En nuestro caso la utilizaremos para realizar la evaluación pre y post aplicación del protocolo de entrenamiento.

2. Objetivo general

Analizar si existen cambios en los test de fijación, seguimiento y visión periférica

posterior a un plan de entrenamiento de habilidades visuales en jugadores de Rugby amateurs de las uniones de Rosario, Santa Fe y Entre Ríos.

Objetivos específicos

- Reconocer las habilidades visuales preponderantes que requiere el rugby.
- Aplicar un protocolo de evaluación para tres habilidades visuales: fijación, seguimiento y visión periférica.
- Diseñar y aplicar un programa de entrenamiento basado en diferentes modalidades de ejercitación.
- Re evaluar y describir los cambios y/o mejoras producidos en el grupo de estudio.

3. Marco teórico

La visión en el deporte es un área especializada de la optometría que engloba un conjunto de técnicas encaminadas a mejorar y preservar la función visual con la finalidad de incrementar el rendimiento deportivo, implicando un proceso mediante el cual se enseñan los comportamientos visuales requeridos en la práctica de las distintas disciplinas deportivas (Solé, 1996, citado por Solé Fortó et al., 1999).

Algunos trabajos que han revisado la historia de la optometría en el deporte ubican un primer momento alrededor del año 1950, cuando optómetras universitarios iniciaron su colaboración como ciencia auxiliar al deporte en un equipo de Rugby. En los años 60 se presta el apoyo por parte de optómetras a un equipo de Béisbol profesional de la ciudad de Cincinnati de E.E.U.U. En 1978 se establece una Sección de Visión Deportiva dentro de la Asociación Americana de Optometría [AOA], ofreciendo educación continuada, directorio de miembros de la Sección, manuales y libros de Visión Deportiva (Masquitta Suarez y Bohórquez, 2015). Por otro lado, en el año 1984 se consolida una relación entre el Comité Olímpico de Estados Unidos y la AOA, donde se comprometieron a investigar y desarrollar nuevos programas en visión deportiva. Establecieron un programa de control de la visión en los atletas que participaron en los Juegos Olímpicos de Los Ángeles.

En 1986 durante el National Olympic Festival se realizaron una serie de test específicos para evaluar las habilidades visuales de los participantes. Esta serie de pruebas sigue considerándose válida a día de hoy, y se utilizó también para evaluar la visión de los participantes en los Juegos Olímpicos de Barcelona 92.

En 1988 se fundó en Roma la Academia Europea de Visión Deportiva, para la divulgación y preparación técnico-científica de los especialistas en visión deportiva de Europa.

También en 1988, la Academia Internacional de Visión y Deporte respaldó la iniciativa de la AOA de promover el estudio en el campo de la visión y el deporte, y editó una revista dedicada únicamente a trabajos de investigación relacionados con este campo: la International Journal of Sports Vision. En ese mismo año, selecciones deportivas estadounidenses realizaron entrenamientos visuales para participar en los Juegos Olímpicos de Seúl. Más adelante, en 1992, se inauguró en Madrid (España), el Centro de Optometría Internacional, que se ha convertido en un referente en el campo de la visión deportiva.

Posteriormente, en 1994, gracias a un convenio entre la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) y el Centro de Alto Rendimiento (CAR) de Sant Cugat del Vallés, se creó el Centro de Visión y Deporte en las instalaciones de dicho centro deportivo, para velar por la función visual de los deportistas de élite.

Al mismo tiempo, se implantó la asignatura optativa de Visión y Deporte en el programa de diplomatura de Óptica y Optometría en la Escuela de Óptica y Optometría de Terrassa en Barcelona (Sanchez Escudero, 2019).

En las últimas décadas, es a partir del auge de las Neurociencias que en el deporte ha tomado gran importancia el entrenamiento integral. No debemos cometer el error de confundirlas con apagar luces o responder a aplicaciones que nos presentan ejercicios mentales.

En tanto “estudian la organización y el funcionamiento del sistema nervioso y cómo los diferentes elementos del cerebro interactúan y dan origen a la conducta de los seres humanos” (Manes, F. 2014 citado en Ibarra, 2019) las neurociencias responden y se relacionan con diferentes disciplinas y áreas y con una gran cantidad de disciplinas



profesionales como la medicina, la química, la ingeniería, las ciencias informáticas, las matemáticas, la filosofía, la educación, la psicología. Dentro de estas áreas también se encuentra la optometría, que interactúa con la neurociencia a partir de la relación que tiene la información sensorial que produce la visión en el contexto de los procesos cognitivos básicos y complejos que se aplican a un amplio grupo de actividades sociales, laborales y deportivas que practican los sujetos. En este sentido, la neuro optometría es definida como una especialidad que se relaciona con las fases del desarrollo de la visión como un componente de integración multisensorial que actúa sobre los procesos de la supervivencia de las personas (Canegallo, 2019)

Así, consideramos que es una herramienta complementaria pero indispensable para jerarquizar el proceso de entrenamiento deportivo; en resumen: aplicar al movimiento la función perceptual, cognitiva y decisional (Ibarra, 2019).

Es por esto que se hace necesario incluirlas a un programa integral de desarrollo del deportista. Las mismas van a brindar nuevas herramientas a la hora de tomar decisiones en el juego y potenciará sus cualidades técnicas específicas de su rol.

Este estudio pretende relacionar los contenidos clásicos del entrenamiento del rugby (técnicos, tácticos estratégicos, etc.), con el componente visual específico a través de la evaluación de 3 habilidades visuales (fijación, seguimientos y visión periférica) y con las características implícitas de este deporte (evasión, contacto, toma de decisiones, etc.). De esta forma, un mismo ejercicio, aparte de conllevar una carga técnica, táctica, física y psicológica, puede completarse con una visual. Por este motivo, siempre intentaremos recomendar tareas que en sus contenidos engloben distintos objetivos, "tareas útiles" que en definitiva proporcionen al individuo un aprendizaje correcto desde una perspectiva global del juego.

En un buen número de deportes, la mayor parte de la información se recibe a través del sistema visual. Algunos autores (Solé Forto et al, 1999) señalan que la importancia de la visión en el deporte, depende de las características extrínsecas e intrínsecas de éste. Tomando la caracterización de Roncagli (1990) diferencian entre *deportes de entorno cerrado* y *entorno abierto*. Los primeros se caracterizan por un contexto estable, de estimulación visual poco variable o monótona. Dentro de este grupo destaca la natación, donde el deportista puede cerrar los ojos sin que esta acción



perjudique gravemente a su rendimiento. El segundo grupo, en cambio, se caracteriza por un ambiente dinámico, en continuo cambio. Son aquellas disciplinas en las cuales, y por utilizar la misma analogía, el deportista en ningún momento puede permitirse cerrar los ojos, pues la situación de los adversarios, balón, etc. varía a cada instante. En esta investigación nos centraremos en un deporte de contexto abierto y cambiante por excelencia, el rugby.

Otros autores refieren a la importancia de la visión en el rugby definiéndolo como un *deporte de oposición-colaboración* realizados en un espacio común y de ejecución simultánea. Es en estos deportes donde la complejidad táctica es más evidente debido a la necesidad de observar todo lo que sucede alrededor, sobre todo cerca de las metas debido a la reducción de los espacios (Hernández, 1994 citado por Gálvez Gonzales, 2004)

Por otro lado, siguiendo a Sanchez Escudero, podemos sostener que, en los *deportes de equipo*, la atención visual se divide en 4 estímulos principales:

- Balón
- Compañeros
- Rivales
- Espacios

Es así que “en función de la posición del balón, de la disposición de los compañeros y rivales, y de los espacios libres y a ocupar, se estructurará todo el proceso técnico-táctico del juego” (Sánchez Escudero, 2019: p. 25) A nivel visual, los jugadores necesitan estar pendientes de estos 4 elementos a la vez mientras se están moviendo (o no) y mientras el balón se desplaza a alta velocidad, en trayectorias a veces impredecibles, en espacios reducidos y a alta velocidad para la toma de decisiones.

Para definir los conceptos visión y habilidades visuales, seguiremos el trabajo de Canegallo (2019). Según este autor,

Visión: es la capacidad sensorial de apreciar e interpretar los estímulos provocados por la radiación electromagnética que ingresa al cerebro a través de los ojos, mediante un proceso integrado de parámetros ópticos, motrices, sensoriales y mentales. El procesamiento de la información que aportan los sentidos son el cimiento para tomar



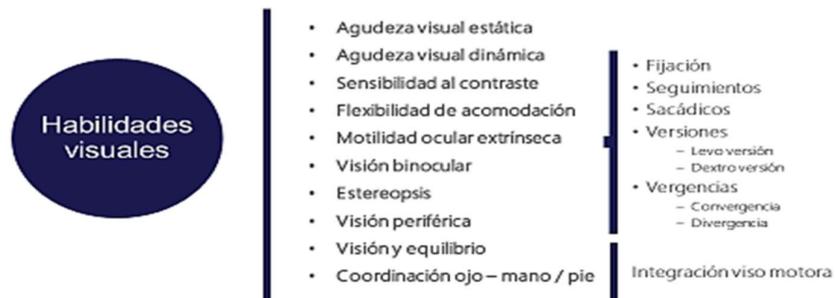
las decisiones que llevan a ejecutar un acto motriz.

Habilidades visuales: son las capacidades que posee el sistema visual para intervenir en el correcto proceso de la información sensorial que ingresa desde el medio ambiente. (Canegallo, 2019).

Las mismas se clasifican en:



Habilidades visuales



Extraído de Diplomatura en neurociencias, Módulo 4. UGR, 2019

Asimismo, es necesario definir qué se entiende por entrenamiento visual. El entrenamiento visual deportivo está siendo muy indagado en los últimos años ya que numerosos estudios demuestran y confirman que las habilidades visuales pueden ser mejoradas por medio de entrenamientos específicos, pudiendo así conseguir un mayor rendimiento en el deporte (Gonzales Gonzales, 2018). Tanto el entrenamiento de las habilidades visuales como el aprendizaje del comportamiento visual específico pueden resultar útiles en el mundo del deporte. Es por esto que la inclusión y sistematización de la carga visual en los contenidos clásicos del deporte puede comportar mejoras en el rendimiento deportivo en cualquier disciplina. (Solé Forto, et. al, 1999).

Por **entrenamientos visuales** se entiende “la realización de una serie de ejercicios específicos, con protocolos establecidos, diseñados con el objetivo de mejorar a base de estímulos repetitivos una función determinada. En este tipo de entrenamientos se trabaja la funcionalidad visual, para intentar sacar el mayor provecho al sentido de la

vista. Consiguiendo así la integración del sistema visual con actividades relacionadas con el deporte en cuestión para obtener un mayor rendimiento. La coordinación entre la visión y el movimiento es esencial para un buen desarrollo de actividades deportivas” (Gonzales Gonzales, 2018, p. 10).

Existen diferentes métodos de medición de las habilidades visuales, tanto manuales como con la aplicación de tecnología. En este caso y para este estudio, por una cuestión de disponibilidad, acceso y aplicación; la combinación de ambas resultó la mejor opción.

Se utilizó para las evaluaciones de fijación y seguimiento el dispositivo RightEye Vision System y para la evaluación de visión periférica utilizamos un test manual.

El Right Eye visión es un sistema de seguimiento ocular comercializado en el mundo para el cuidado de la salud y el bienestar en general. Es un sistema probado y fácil de usar, basado en la ciencia y aplicable a la optometría, la medicina, la educación y los deportes.

De acuerdo a la información suministrada por la página de RightEye Sports Vision el software permite ilustrar y reproducir los movimientos de los ojos, resaltando las áreas débiles, comparar la habilidad visual con niveles atléticos relevantes y cuantificar objetivamente la visión deportiva de los atletas para informar las estrategias de entrenamiento.

A través de este sistema y analizando a los jugadores de rugby de acuerdo a sus necesidades, en este estudio se ha determinado que las siguientes son las tres habilidades visuales más importantes en el rugby, en tanto ayudan para la toma de decisiones, para tener mayor velocidad de respuesta y ejecución.

Las describimos a continuación:

Fijación: Es la habilidad que permite discriminar detalles de objetos que se encuentran estáticos manteniéndose el observador en estado de reposo.

Seguimientos: corresponden a la motilidad ocular. Son movimientos lentos.

Visión periférica: Es la habilidad que permite detectar y responder a estímulos

por fuera del área central de apreciación foveal.

En un deporte como el rugby, son muchas las situaciones de juego en las que en muy poco tiempo es importante percibir al contrario para poder eludirlo. Además, este contrario está muy próximo y su acción puede implicar contacto o choque corporal para el poseedor del balón. Son de máxima importancia desde el punto de vista perceptivo aquellas acciones que además se producen muy cercanas a la recepción del balón, pues su forma y trayectoria irregular, determinan una fijación de la visión central en el móvil y un control del oponente con la visión periférica (Galvez Gonzales, 2004)

La falta de aplicación del entrenamiento de estas habilidades al programa tradicional de desarrollo de deportistas, es una herramienta a corregir a futuro, ya que su incorporación de manera sistemática, mejoraría la velocidad y efectividad en la toma de decisiones tan importante para este deporte.

Trabajar sobre las habilidades visuales, como el tiempo de reacción, aumentar la conciencia de visión periférica, optimizar la atención visual y demás funciones ejecutivas o superiores de la mente, hoy por hoy está al alcance de la mano de los entrenadores, preparadores físicos y, por supuesto, de los profesores de educación física (Ibarra, 2019).

4. Justificación

Dado que los deportes requieren cada vez más de un entrenamiento y planificación integral, las neurociencias están tomando cada vez más un rol protagónico dentro de la formación de los deportistas.

Las habilidades visuales son una herramienta fundamental para el desarrollo de los mismos. La medición de las mismas, a través de una serie de test específicos, junto con la planificación de un entrenamiento para mejorar estas habilidades, describirán posibles cambios en la aplicación de éstas al macrociclo de un deporte, generando grandes mejoras en: velocidad de percepción, percepción del espacio, cálculo de distancias, velocidad de aproximación, tiempo de reacción y eficiencia motriz.

Al trabajar con el cuerpo técnico de la institución se prevé que la misma sea incluida en la planificación general del equipo para lograr un entrenamiento integral.

También beneficiará a los entrenadores deportivos en la organización, ejecución y control de las sesiones de entrenamiento y por consiguiente la planificación de las microestructuras, que es donde se cumplen los objetivos y tareas. Es por esto, que nos parece de suma relevancia profundizar en esta temática.

Por otro lado, esta investigación intentará demostrar la importancia que tiene el perfil de los profesionales de la educación física en este campo de estudios. Las neurociencias son un área de vacancia dentro de la formación de grado, por lo que el entrenamiento y la medición de las habilidades visuales de los deportistas abren un campo de estudio y de intervención de los profesores de educación física poco explorado.

En el caso de los deportistas, experimentarán nuevos modelos de entrenamiento, a partir de nuevas ciencias aplicadas al deporte, que permiten mejorar la visión deportiva, y por ende ayudar a su mejor desempeño. Esto justifica el interés por tomar a esta población específica. Consideramos importante llevar a cabo una evaluación de las habilidades visuales, que permita una planificación de su entrenamiento que colabore en la mejora de la velocidad de respuesta en la toma de decisiones por parte de los jugadores.

5. Metodología

Diseño:

De acuerdo a la clasificación desarrollada por Argimón Pallas (2013) se trata de un diseño de corte longitudinal y prospectivo que tiene una finalidad analítica.

A lo largo del estudio se llevaron adelante dos mediciones: pre y post aplicación de un protocolo de entrenamiento.

Ámbito:

La investigación se llevó adelante en las instalaciones del Old Resian Club, dentro del



gimnasio, el cual cede sus instalaciones a la academia de rugby del litoral, perteneciente a la UAR (Unión Argentina de Rugby).

Población:

La muestra estuvo compuesta por un grupo de 8 jugadores de rugby de la región (uniones de Rosario, Santa Fe y Entre Ríos) seleccionadas por la UAR entre 17 y 25 años, que fueron evaluados y entrenados durante un período de 8 semanas, según lo establece el protocolo específico del programa "Right eye".

Criterios de inclusión:

Jugadores activos (deportistas que están compitiendo actualmente y representando algún club dentro de las uniones mencionadas).

Aquellos jugadores que presentaron alguna alteración en las habilidades evaluadas, fueron tenidos en cuenta a la hora de planificar su entrenamiento y analizar los resultados.

VARIABLES A EVALUAR:

Se utilizaron 3 (tres) test que evaluaron las siguientes habilidades visuales:

Fijación: es la capacidad de dirigir y mantener la mirada detenida sobre un objeto por más de 200 milisegundos, obteniendo la mejor información posible de ese objeto. Este test determina el tiempo que el jugador puede mantener sus ojos en un punto fijo. El evaluador determina dónde se ubica el objeto a fijar y a partir de allí se toma el tiempo. Cuando éste detecta algún movimiento en falso, salto de los ojos, parpadeo o la evaluada manifiesta cansancio o dificultad en la tarea, el test finaliza.

Visión periférica: es todo lo que ocurre fuera del punto de fijación. Es, esencialmente, la habilidad de recibir información sin mover los ojos. El test mide el ángulo de visión hacia ambos lados, pero siempre tomando un punto fijo al frente. El evaluador ubica un objeto (cono pegado en la pared a la altura de sus ojos) de frente al jugador, el cual deberá mantener su vista en él y estará parado en el centro de un panel que indica los grados del ángulo de visión para ambos lados. El evaluador se ubica por detrás del jugador con 3 bastones de diferentes colores (rojo: color fuerte, verde y amarillo más

suaves). El evaluador comenzará a hacer aparecer esos bastones de manera aleatoria por los costados y por encima del hombro. En cada movimiento, el jugador deberá contestar SI, si lo ve (y el color del bastón si lo detecta) o NO para seguir o finalizar el test. Se realiza de ambos lados.

Seguimientos: tener la capacidad de seguir objetos en movimiento en modo consciente y controlado sin perderlo de vista. En este test se evalúa también el tiempo que el jugador puede mantener los ojos sobre un objeto en movimiento. El evaluador determina dónde se ubica el objeto a seguir y a partir de allí se toma el tiempo. Cuando éste detecta algún movimiento en falso, salto de/los ojos parpadeo o la evaluada manifiesta cansancio o dificultad en la tarea, el test finaliza.

6. Procedimientos del Estudio

Una primera evaluación de la población se realizó a partir de la aplicación del protocolo de evaluación de la visión deportiva con apoyo de la tecnología RightEye. Se trata de un sistema producido especialmente para evaluar atletas de alto rendimiento. Se evaluaron a través de este sistema las siguientes habilidades visuales: fijación, visión periférica y seguimiento.

El mismo permitió determinar un diagnóstico de los parámetros esenciales para identificar debilidades y seguir en modo personal los objetivos del entrenamiento. Teniendo en cuenta que es la primera vez que estos jugadores realizaban esta evaluación, se tomaron los resultados como punto de partida para la planificación de los ejercicios a realizar.

Para los dos primeros test (fijación y seguimiento), se evaluó con el software Right Eye. Los jugadores los realizaron sentados, en una posición cómoda y con su vista calibrada según se requiere.



Imagen 1. Posición del jugador previo a iniciar el test y nivelación de sus ojos con el software.

FIJACION:

El primer ejercicio consiste en sostener la vista en un punto fijo que te brinda la pantalla y sostenerlo durante 7 segundos.

En el segundo ejercicio el programa presenta en pantalla 4 puntos formando una cruz. El jugador deberá imaginar el punto de intersección que formarían si se cruzaran las líneas de la unión de estos 4 puntos iniciales durante 7 segundos.

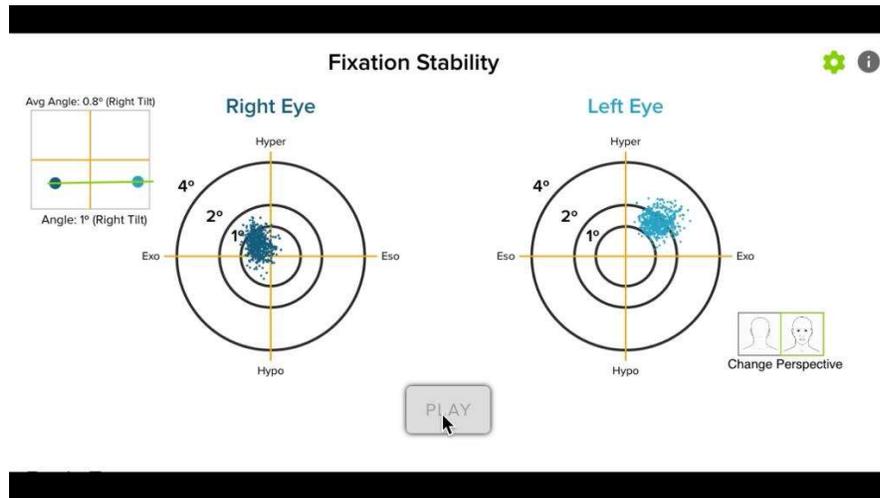


Imagen 2. Resultado final de la evaluación de fijación del jugador

SEGUIMIENTO:

El primer ejercicio para evaluar esta habilidad consiste en seguir el punto en movimiento de forma circular en sentido horario durante 20 segundos

El segundo, debe seguir al punto de izquierda a derecha y derecha izquierda sobre el ancho de la pantalla durante 20 segundos

El tercero es igual al segundo, pero de arriba abajo y la duración es la misma.

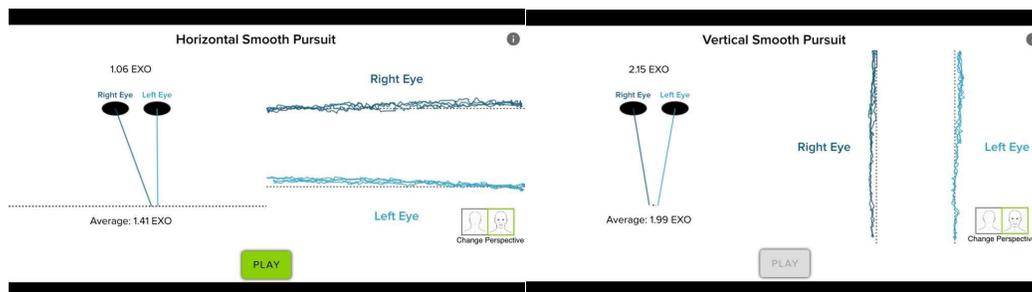


Imagen 3. Resultado de los seguimientos verticales y horizontales de los jugadores y las trayectorias oculares de ambos ojos.

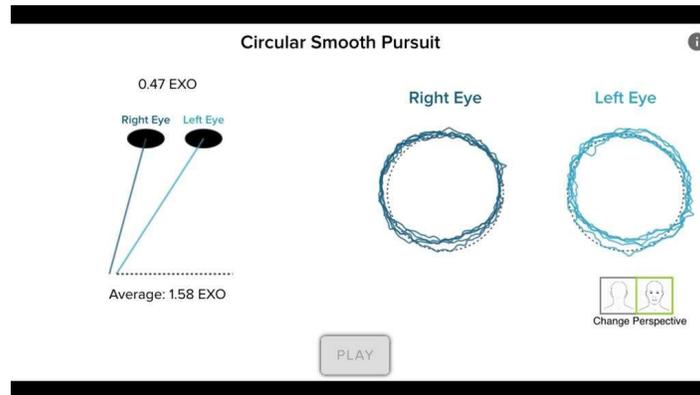
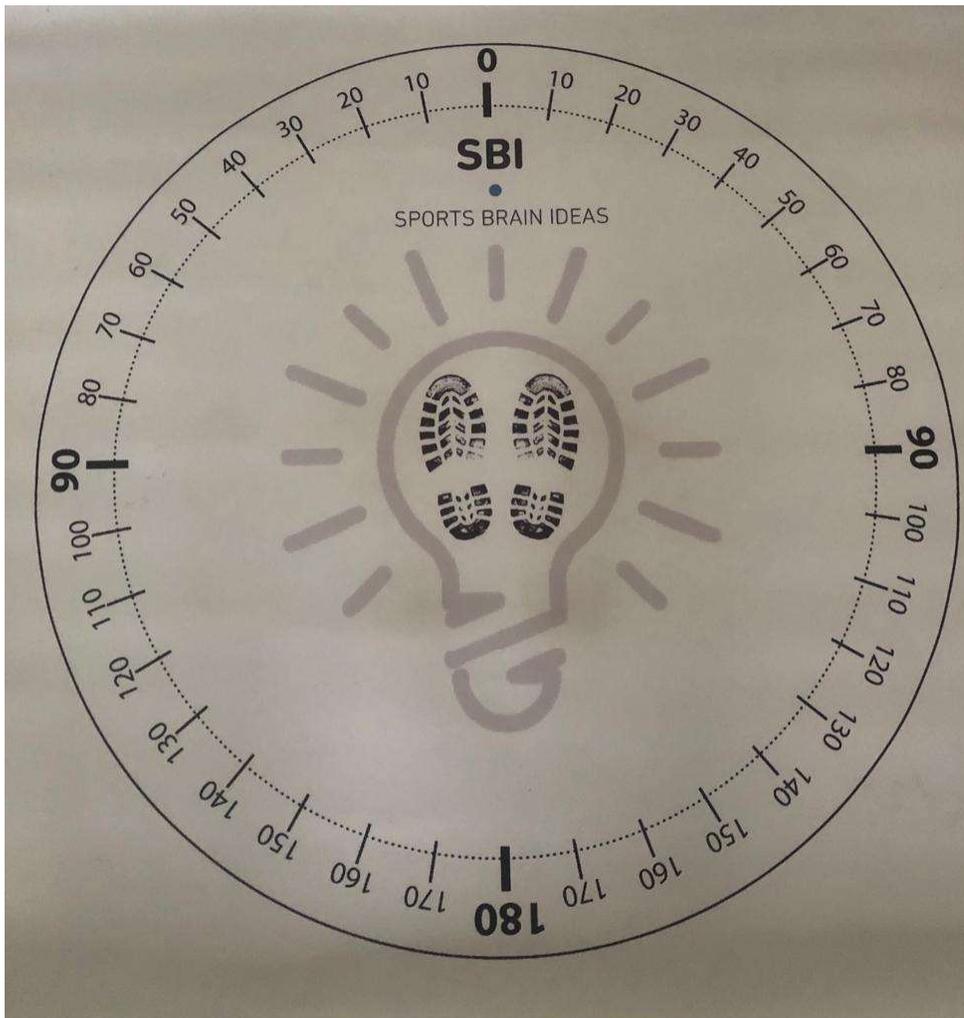


Imagen 4. Resultado de los seguimientos circulares y trayectorias de ambos ojos.

VISION PERIFERICA:

Para esta evaluación, el jugador se encuentra de pie, en el centro de un panel que contiene un círculo de 1 metro de diámetro con los 180 grados marcados de cada lado. A su vez éste debe mantener siempre su vista sobre un punto marcado con un cono contra una pared a la altura de sus ojos y a 2 metros de distancia de donde se encuentra parado.



Una vez en condiciones comienza el test. Al jugador le aparecen objetos (en este caso, bastones de colores) a ambos lados de su cabeza. Debe decir: SI, apenas detecta el objeto. Y de ser posible, el color del objeto detectado. Apenas se escucha ese SI, se traza una línea vertical que coincide con los grados del panel, además de saber si detecta los colores o no y si los confunde o no.



Imagen 5. El evaluador muestra los bastones para que el jugador los detecte y poder determinar su ángulo de visión a ambos lados.

El siguiente cuadro muestra los resultados arrojados de las 3 habilidades a trabajar. Cabe destacar que el software, por defecto, también aporta el dato de los movimientos sacádicos (que no se desarrolla en esta investigación).



ACADEMIA LITORAL



NOMBRE / TEST	DIAGNOSTICO	RIGHT EYE	FIJACION	SEGUMIENTO	PERIFERICA	SACADICOS	DOMINANCIA
JUGADOR 9	4/5 conmociones. Veroculista	PLADAR1SANTI2510 84	lloraron los ojos 38	82		59	
JUGADOR 1		PLADAR2MATEO2603 77	80	59	80 80 detecta los colores	67	
JUGADOR 10	2 conmociones	PLADAR3LAUTY0210 92	96	89	80 80 detecta solo amarillo	57	DERECHA
JUGADOR 2	2 conmociones	PLADAR4FEDE1504 90	44	85	80 80 NO detecta colores	73	
JUGADOR 11		PLADAR5TIZIANO2701 94	lloraron los ojos 89	87	75 75 confunde colores	64	
JUGADOR 12	1 conmoción usa lentes de lejos	PLADAR6MATEO1411 87	92	68	75 80 NO detecta colores	65	
JUGADOR 3	1 conmoción. Se mareo a pizarra	PLADAR7AGUS1005 93	lloraron los ojos 61	91	85 90 NO detecta colores	78	IZQUIERDA
JUGADOR 13	usaba lentes para descanso	PLADAR8TOMAS2703 90	88	82		movio mucho cabeza 57	
JUGADOR 4	1 conmoción	PLADAR9FRAN2405 83	lloró ojo izquierdo 36	89	100 90 detecta los colores	58	DERECHA
JUGADOR 14		PLADAR10LOLO2503 93	72	90	80 80 confunde colores	71	
JUGADOR 15		PLADAR11MANU2709 97	95	82	70 80 NO detecta colores	74	
JUGADOR 16		PLADAR12NICA0302 93	79	84	80 80 detecta los colores	66	
JUGADOR 5	4 conmociones laterales	PLADAR13FRANCO0607 94	98	81	90 90 detecta los colores	le costó el vertical 63	
JUGADOR 6	1 conmoción	PLADAR14CAVALLO2211 93	80	90	80 80 confunde los colores	67	
JUGADOR 17	5 conmociones. Usa lentes de	PLADAR17MANU1805 56	43	56	70 80 detecta solo rojo	costo mover rapido 37	IZQUIERDA
JUGADOR 18					90 100 detecta los colores		
JUGADOR 19					80 80 NO detecta colores		
JUGADOR 20					75 80 detecta solo rojo		
JUGADOR 21					80 75 NO detecta colores		
JUGADOR 22					70 70 detecta solo rojo		
JUGADOR 23		PLADAR15JERO1001 90	77	88	80 75 NO detecta colores	59	
JUGADOR 7		PLADAR16LUCIO2703 84	cansancio 93	67	80 80 detecta los colores	59	
JUGADOR 24					90 80 detecta los colores		
JUGADOR 25					85 80 confunde los colores		
JUGADOR 8		PLADAR20GINO1912 95	96	79	75 80 confunde los colores	67	
JUGADOR 26					80 80 confunde los colores		
JUGADOR 27		PLADAR18PEDRO2112 65	le costo 89	59	80 80 NO detecta colores	costo mover rapido 35	
JUGADOR 28	usaba lentes	PLADAR19NACHO2907 90	92	75	70 70 NO detecta colores	60	
JUGADOR 29					70 75 NO detecta colores		
JUGADOR 30					80 80		
JUGADOR 31					75 70 confunde los colores		

La primera columna del cuadro corresponde a los jugadores. El porqué de que no estén en orden numérico ascendente se debe a que se respetó a los 8 jugadores que terminaron todo el proceso y luego aquellos que no lo pudieron hacer, pero resultaron evaluados.

La segunda columna refleja una serie de preguntas que se les hizo a los jugadores previo al test para tener como referencia a la hora de analizar resultados obtenidos y su posterior planificación.

La tercera columna pertenece al código que se le asignó a cada jugador y el percentil del resultado total del test. Este número corresponde al porcentaje que el jugador obtuvo, comparado con todos los jugadores de su edad evaluados con este software.

La cuarta columna, nos muestra el percentil obtenido por el jugador luego de la evaluación de fijación y si hubo algún o algunas observaciones.

La quinta columna, representa el percentil de los 3 seguimientos que evalúa el test (circular, horizontal y vertical).

La sexta columna, remite a los resultados de test de visión periférica que está representado por el ángulo visual (en grados °) que cada ojo pudo reportar ante la presencia del objeto y si detectó o no el color correspondiente.

La séptima columna arroja los resultados de los movimientos sacádicos, habilidad que no está incluida en esta investigación, pero el software nos brinda por defecto.

La última columna, es la aclaración de la dominancia ocular de aquellos jugadores que no la reconocían como tal.

Este informe de visión dinámica de RightEye está diseñado para proporcionar una evaluación de su visión reflejada en el comportamiento oculomotor.

Escala de "PUNTUACIÓN DE VISIÓN DINÁMICA": muestra sus resultados en una escala de abajo hacia adentro y hacia arriba de los datos de referencia de RightEye.

"Mi puntaje" se refiere a su puntuación en una métrica.

Fijaciones: se refiere a todas las métricas relacionadas con el punto de parada (fijación) del ojo.

Seguimientos: se refiere a todas las métricas relacionadas con el movimiento del ojo en relación con un objeto (persecución suave).

Velocidad visual (ms): la diferencia de tiempo promedio entre el momento en que la flecha comienza a dispararse y el momento en que el ojo golpea el objetivo.



Codificación de colores para todas las métricas de "Tiempo de reacción ojo-mano": Verde = Por encima del promedio para sus datos de referencia, Naranja = Dentro del promedio para sus datos de referencia, Rojo = Por debajo del promedio de sus datos de referencia.

Sensoriomotor: Cada punto de esta sección denota el punto medio de fijación de cada ojo en relación al punto de calibración correspondiente, medido durante la calibración de 9 puntos realizada al comienzo del protocolo de prueba.

Name: Lucio Anconetani
Date of Birth: 03/2001
Assessment Date: 12/01/2022 8:25 AM

Franco P.
Lococo /
Sport...

83 Pursuits PERCENTILE: 99	62 Saccades PERCENTILE: 78	97 Fixations PERCENTILE: 99																																
<p>Circular Smooth Pursuit</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Metrics</th> <th>Right</th> <th>Left</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SP (°)</td> <td>93.67</td> <td>93.61</td> </tr> <tr> <td>Efficiency (mm)</td> <td>11.42</td> <td>10.22</td> </tr> </tbody> </table>	Metrics	Right	Left	SP (°)	93.67	93.61	Efficiency (mm)	11.42	10.22	<p>Horizontal Saccades</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Metrics</th> <th>Right</th> <th>Left</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TA (mm)</td> <td>8.63</td> <td>9.01</td> </tr> <tr> <td>SPEED (°/s)</td> <td>72.79</td> <td>72.19</td> </tr> </tbody> </table>	Metrics	Right	Left	TA (mm)	8.63	9.01	SPEED (°/s)	72.79	72.19	<p>Fixation Stability</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Metrics</th> <th>Right</th> <th>Left</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 1°</td> <td>92.88</td> <td>92.83</td> </tr> <tr> <td>> 1° and ≤ 2°</td> <td>5.94</td> <td>6.00</td> </tr> <tr> <td>Dispersion (mm)</td> <td>3.81</td> <td>3.72</td> </tr> </tbody> </table>	Metrics	Right	Left	≤ 1°	92.88	92.83	> 1° and ≤ 2°	5.94	6.00	Dispersion (mm)	3.81	3.72		
Metrics	Right	Left																																
SP (°)	93.67	93.61																																
Efficiency (mm)	11.42	10.22																																
Metrics	Right	Left																																
TA (mm)	8.63	9.01																																
SPEED (°/s)	72.79	72.19																																
Metrics	Right	Left																																
≤ 1°	92.88	92.83																																
> 1° and ≤ 2°	5.94	6.00																																
Dispersion (mm)	3.81	3.72																																
<p>Horizontal Smooth Pursuit</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Metrics</th> <th>Right</th> <th>Left</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SP (°)</td> <td>91.26</td> <td>91.83</td> </tr> <tr> <td>Efficiency (mm)</td> <td>7.56</td> <td>6.57</td> </tr> </tbody> </table>	Metrics	Right	Left	SP (°)	91.26	91.83	Efficiency (mm)	7.56	6.57	<p>Vertical Saccades</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Metrics</th> <th>Right</th> <th>Left</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TA (mm)</td> <td>14.95</td> <td>12.85</td> </tr> <tr> <td>SPEED (°/s)</td> <td>59.29</td> <td>61.52</td> </tr> </tbody> </table>	Metrics	Right	Left	TA (mm)	14.95	12.85	SPEED (°/s)	59.29	61.52	<p>Reference Information</p> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>PURSUIITS Related Brain Areas Cerebellum, Parietal Lobe</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>SACCADES Related Brain Areas Cerebellum, Brain Stem, Frontal Lobe</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>FIXATIONS Related Brain Areas Neural Integrator, Brain Stem</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>MUSCLES (Translational View) Initiation of oculomotor muscles may result in eye movement issues.</p> </div> <div> <p>NERVES (Inferior View) Cranial nerves III, IV and VI are involved in eye movements.</p> </div>														
Metrics	Right	Left																																
SP (°)	91.26	91.83																																
Efficiency (mm)	7.56	6.57																																
Metrics	Right	Left																																
TA (mm)	14.95	12.85																																
SPEED (°/s)	59.29	61.52																																
<p>Vertical Smooth Pursuit</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Metrics</th> <th>Right</th> <th>Left</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SP (°)</td> <td>96.66</td> <td>97.85</td> </tr> <tr> <td>Efficiency (mm)</td> <td>7.43</td> <td>8.00</td> </tr> </tbody> </table>	Metrics	Right	Left	SP (°)	96.66	97.85	Efficiency (mm)	7.43	8.00	<p>Eye-Hand Reaction Time</p> <p>Choice Reaction Time</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Saccadic Latency</th> <th>Visual Speed</th> <th>Brain Processing Speed</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>239 ms</td> <td>445 ms</td> <td>485 ms</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Total Reaction Time: 1069 ms</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Target Accuracy: 75%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Discriminate Reaction Time</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Saccadic Latency</th> <th>Visual Speed</th> <th>Brain Processing Speed</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>320 ms</td> <td>367 ms</td> <td>335 ms</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Total Reaction Time: 1022 ms</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Target Accuracy: 100%</td> </tr> </tbody> </table>	Saccadic Latency	Visual Speed	Brain Processing Speed	239 ms	445 ms	485 ms	Total Reaction Time: 1069 ms			Target Accuracy: 75%			Saccadic Latency	Visual Speed	Brain Processing Speed	320 ms	367 ms	335 ms	Total Reaction Time: 1022 ms			Target Accuracy: 100%		
Metrics	Right	Left																																
SP (°)	96.66	97.85																																
Efficiency (mm)	7.43	8.00																																
Saccadic Latency	Visual Speed	Brain Processing Speed																																
239 ms	445 ms	485 ms																																
Total Reaction Time: 1069 ms																																		
Target Accuracy: 75%																																		
Saccadic Latency	Visual Speed	Brain Processing Speed																																
320 ms	367 ms	335 ms																																
Total Reaction Time: 1022 ms																																		
Target Accuracy: 100%																																		

Your average distance from the screen was 81 cm (87 - 57 cm). Recommended distance is 55-60 cm.



En todas las evaluaciones, los resultados son de ambos ojos por separado, como expresa la foto.

Aquellos datos de jugadores que se encuentran por fuera de los 8 que completaron la investigación, serán utilizados para un futuro o como puntapié inicial de un nuevo trabajo.

Luego de esta primera evaluación se procedió a la puesta en marcha de un programa de entrenamiento basado en diferentes modalidades de ejercitación específicas para la mejora de las habilidades evaluadas.

A continuación, se describe el programa de entrenamiento llevado a cabo. El mismo fue elaborado específicamente para esta investigación. Comprende un trabajo de 7 semanas en las que se combinan la ejercitación de las habilidades involucradas y, en ciertos momentos, llevadas a situaciones más reales de juego y con elementos del deporte

Se tuvieron en cuenta, en dicho protocolo, algunas consideraciones para proponer un grado de dificultad acorde con las posibilidades de cada deportista.

- Sostener un día de descanso entre entrenamientos.
- Durante las semanas de entrenamiento se fueron modificando tanto la ubicación del cuerpo como los desplazamientos del mismo.
- Las Habilidades fueron combinadas en forma diferente entre las semanas.
- Los tiempos y las repeticiones podían ir creciendo siguiendo el feedback positivo del Atleta.
- Los Atletas que utilizan gafas o lentes de contacto debieron utilizarlos mientras efectúan el entrenamiento.
- Se aconsejó hacer el entrenamiento específico anterior a cualquier actividad física

Semana 1

Durante esta semana los jugadores comenzaron con la aplicación de algunos ejercicios para familiarizarse con los elementos a trabajar.

Se realizó un análisis de dominancias y preguntas diagnóstico sobre: conmociones, visitas al oculista y uso de elementos para la mejora o descanso visual.

Protocolo de Entrenamiento Especifico Habilidades Visuales en Rugby

Preactivación Sistema Visual

Movimientos lentos ojos cerrados izq/der – arriba/abajo – circulares dirección horaria/antihoraria

Herramienta de trabajo “Visión Sticks”. Se trata de paneles individuales con diferentes representaciones gráficas para las distintas operaciones, patrones y secuencias que se puedan utilizar para trabajar cualquier tipo de función ejecutiva y habilidad visual.



Imagen 6. Visión Sticks diseñado por Franco Lococo

Semana 2 (sentado)

Día 1

Fijaciones

2 x 20" mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

2 x 10" mirada binocular alineada al cambio de dirección del objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

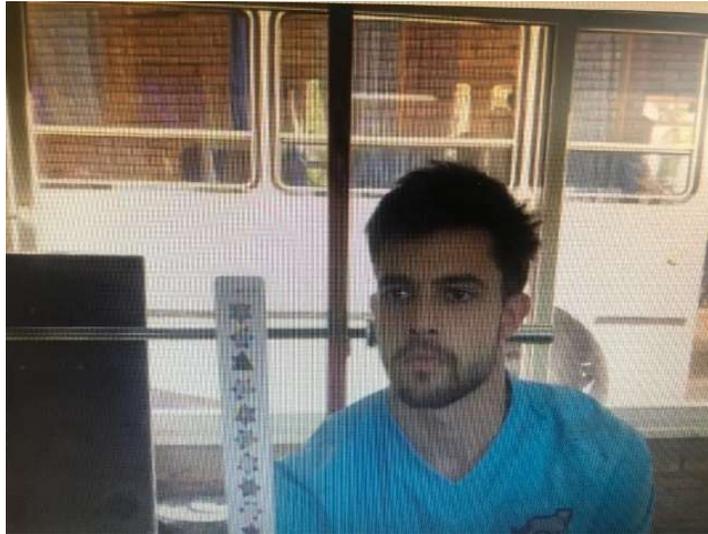


Imagen 7. Fijación.

Seguimientos

2 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

2 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 5 rep. Mirada binocular infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

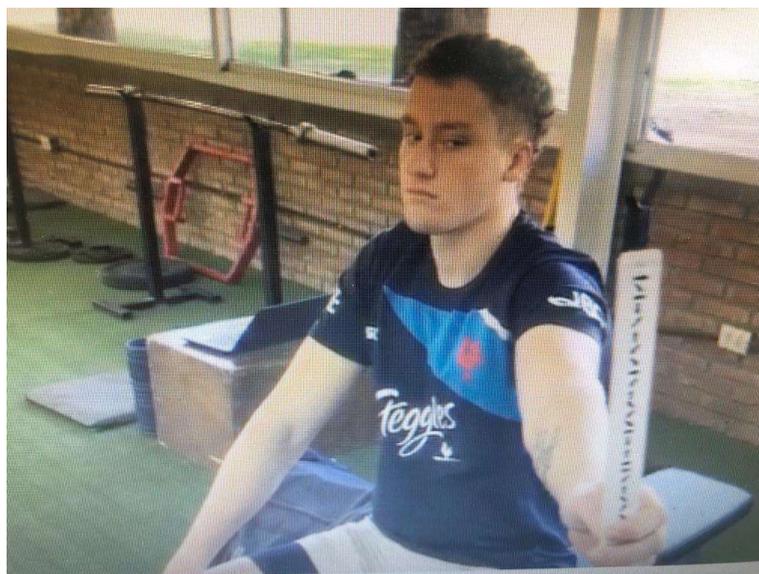


Imagen 8. Seguimiento.



Día 2

Seguimientos horizontales y verticales con sticks

Panel de búsqueda con utilización de letras en orden alfabético en 30 segundos

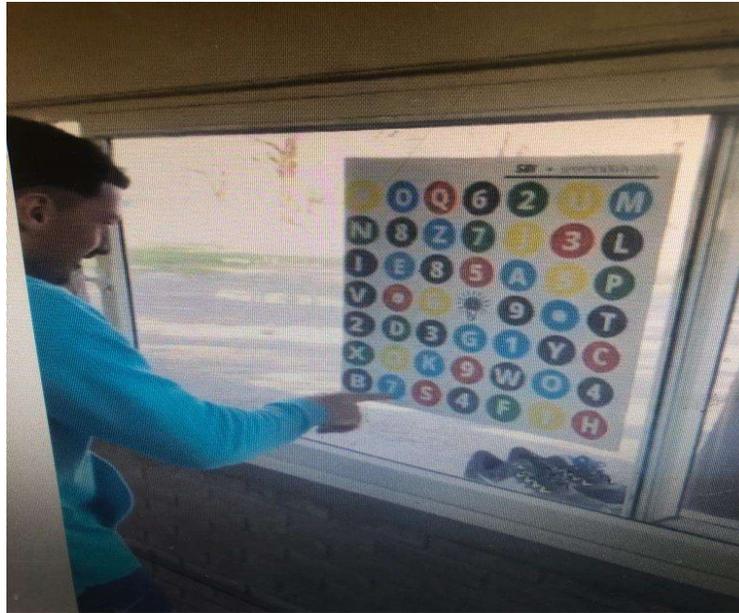


Imagen 9. Escaneo visual

Día 3

Visión Periférica

4 x 45" con mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'15"

Seguimientos

2 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

2 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 5 rep. Mirada binocular infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'



Semana 3 (sentado)

Día 1

Fijaciones

2 x 20" mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

2 x 10" mirada binocular alineada al cambio de dirección del objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Seguimientos

2 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

2 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 5 rep. Mirada binocular infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Día 2

Visión Periférica

4 x 45" con mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'15"

Seguimientos

2 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

2 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 5 rep. Mirada binocular infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Día 3



Fijación

Con pelotitas de tenis, 1 y 2 simulando golpes de boxeo 2x10 rep.

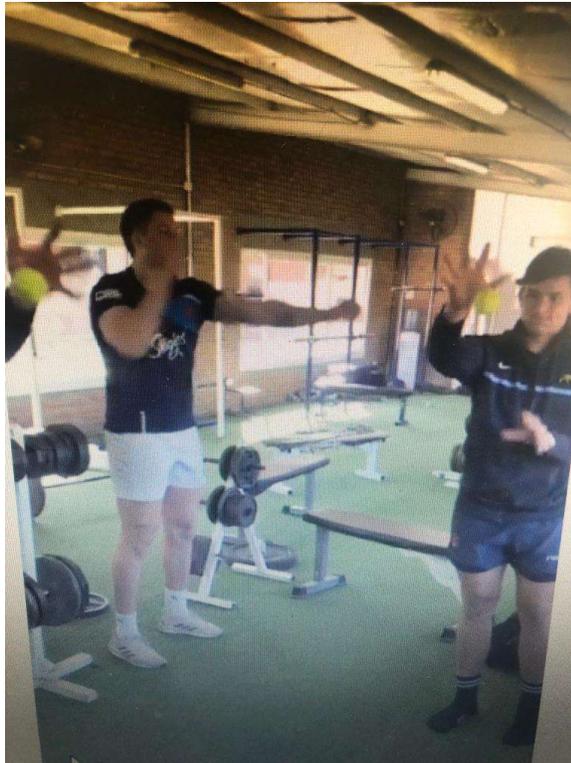


Imagen 10. Fijación con objeto en movimiento.

Seguimiento:

De a dos: con dos pelotitas de tenis, lanzo una hacia arriba mientras paso y recibo la otra a un compañero que tengo enfrente a 1 metro de distancia y luego agarro la que lance primero.

Visión periférica:

Un jugador de pie, con una pelota de futbol, enfrentado a un mini tramp puesto a 45grados y un jugador a cada lado de este con una pelota de rugby. El jugador hace rebotar la de futbol sobre el mini tramp, mientras recibe de un compañero a su lado la de rugby y la pasa al otro e inmediatamente tiene que tomar otra vez la de futbol.



Imagen 11. Visión periférica con elemento simulando acción de juego

Semana 4 (de pie)

Día 1

Fijaciones

2 x 30" mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

3 x 15" mirada binocular alineada al cambio de dirección del objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Seguimientos

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 20 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 15 rep. Mirada binocular infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'



Día 2

El jugador rota la cabeza y nombra el contenido de los sticks de arriba hacia abajo



Imagen 12. Seguimiento con objeto fijo

Periférica:

Sentado y con un compañero detrás, de pie y con una pelotita de tenis en la mano. el compañero deja caer la pelotita que parte por encima de mi cabeza y el que está sentado la tiene que tocar o agarrar antes de que toque el suelo (según nivel de dificultad).

Fijación más convergencia y divergencia: acercó y alejó stick tomando como punto fijo un símbolo.

Panel de búsqueda de números del 1 al 9 en el menor tiempo posible

Día 3

Visión Periférica

4 x 45" con mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'15"

Seguimientos



3 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 20 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 15 rep. Mirada binocular movimiento de infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Semana 5 (de pie)

Día 1

Fijaciones

2 x 30" mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

3 x 15" mirada binocular alineada al cambio de dirección del objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Seguimientos

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 20 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 15 rep. Mirada binocular infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Día 2

Seguimiento

Stick quieto a la altura del hombro con brazo extendido al frente tomando punto fijo en un símbolo, mientras roto la cabeza.

Periférica:

En parejas a 2 metros de distancia, mientras se pasan la pelota de rugby, debe mantener cada uno, un globo en el aire golpeándolo



Imagen 13. Visión perifera con elementos

Sacádico vertical con sticks

Cuerda de brock para percepción de la profundidad

Un jugador de pie con 3 compañeros enfrentados (uno con una pelota de futbol, otro con la de rugby y otro con la de basket) si el que le pasan la de basket, deberá devolverla con un pique. Si le pasan la de futbol, la devuelve con el pie y si le pasan la de rugby, la devuelve con las manos. Durante 30 segundo

Día 3

Visión Periférica

4 x 45" con mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'15"

Seguimientos

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 20 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 15 rep. Mirada binocular movimiento de infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'



Semana 6 (en movimiento “A”, integrando Sentadillas, Estocadas adelante/atrás.
Estocadas laterales izq/der y movimiento de tronco hacia los lados)

Día 1

Fijaciones

3 x 25” mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

3 x 10” mirada binocular alineada al cambio de dirección del objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1’

Seguimientos

2 x 20 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

2 x 20 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

2 x 25 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 10 rep. Mirada binocular infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1’

Día 2

Unión de habilidades: fijación + convergencia y divergencia + seguimiento lateral + seguimiento en círculo con stick (una vez con cada mano)

De frente a un stick pegado en la pared a 1,5 metros de distancia y con un compañero de cada lado con una pelota de rugby, el jugador lee los símbolos del stick mientras paso de lado a lado la pelota hasta terminar de leer los símbolos de arriba hacia abajo.

Fijación: con un ojo tapado leo los símbolos del stick (una vez con cada ojo)

Periférica: lanzo una pelotita de tenis hacia arriba mientras leo el panel de colores según indicación de lectura durante 15 segundos

Día 3

Visión Periférica

3 x 60” con mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1’15”



Seguimientos

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 20 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 15 rep. Mirada binocular movimiento de infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Semana 7 (en movimiento "B", integramos desplazamientos con pasos lentos adelante, atrás y hacia ambos lados)

Día 1

Fijaciones

3 x 25" mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

3 x 10" mirada binocular alineada al cambio de dirección del objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Seguimientos

2 x 20 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

2 x 20 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

2 x 25 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 10 rep. Mirada binocular infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'

Día 2

Malabares con pelotitas de tenis con una mano



Imagen 14. Integración de habilidades

Fijación en movimiento: el jugador lee un stick que esta fijo en el piso mientras hago peso muerto o leo un stick que está pegado en la pared mientras hago sentadillas. Un compañero sostiene el stick mientras el otro hace press banco plano y lo lee. Ejercicios libres con pelotitas de tenis con ambas manos (malabares).

Día 3

Visión Periférica

3 x 60" con mirada binocular frontal en línea con el objetivo estático.

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'15"

Seguimientos

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la izquierda del punto inicial.

3 x 15 rep. mirada binocular hacia la derecha del punto inicial.

3 x 20 rep. mirada binocular hacia la arriba/abajo.

2 x 15 rep. Mirada binocular movimiento de infinito

Tiempo de descanso entre ejercicios 1'



Luego de la aplicación del protocolo de entrenamiento, se volvieron a evaluar las 3 (tres) habilidades para analizar si hubo o no cambios significativos.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de las habilidades después de aplicar el entrenamiento diseñado.

A continuación, se muestra la evaluación de los 8 jugadores que lograron completar el programa de entrenamiento.

 ACADEMIA LITORAL   		NOMBRE / TEST	DIAGNOSTICO	RIGHT EYE	FIJACION	SEGUMIENTO	PERIFERICA	SACADICOS	DOMINANCIA
fecha		dic-22	dic-22	dic-22	dic-22	dic-22	dic-22		
JUGADOR 1		PLADAR2MATEO2603					detecta algunos		
		87	51	82	85	90	64		
JUGADOR 2		PLADAR4FEDE1504							
		92	67	88			68		
JUGADOR 3	1 conmoción. Latigazo por	PLADAR7AGUS1005					confunde		IZQUIERDA
		90	56	76	95	90	76		
JUGADOR 4		PLADAR9FRAN2405					detecta		DERECHA
		88	46	90	105	110	66		
JUGADOR 5		PLADAR13FRANCO0607					detecta		
		96	98	91	95	95	67		
JUGADOR 6	molestia ojo der. En seguimiento	PLADAR14CAVALLO2211					no detecta		
		89	85	77	95	90	59		
JUGADOR 7		PLADAR16LUCIO2703					confunde		
		94	97	83	90	95	62		
JUGADOR 8		PLADAR20GINO1912					detecta algunos		
		89	98	87	95	100	51		
JUGADOR 32							no detecta		
							90	85	
JUGADOR 33							confunde		
							85	85	
JUGADOR 34							no detecta		
							90	90	
JUGADOR 22							solo rojo		
							85	90	
JUGADOR 31							detecta algunos		
							90	90	
JUGADOR 19							no detecta		
							90	85	
JUGADOR 30							detecta		
							105	105	

Este cuadro expresa los valores del segundo test completo de los 8 jugadores que realizaron el primero, cumplieron con el trabajo planificado y fueron reevaluados con las referencias expresadas en el cuadro inicial. El resto, son jugadores que solo evaluaron este período la visión periférica y que, junto con los anteriores que no

completaron la investigación, quedaran como información o punto de partida de un nuevo trabajo.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Antes de comenzar el estudio se dieron a conocer los test y ejercitación, con el objetivo de que los participantes del estudio tengan el derecho a decidir de participar o no. Estas evaluaciones no afectaron al normal entrenamiento de los implicados.

Se solicitó un consentimiento informado, así como la autorización del club.

Los resultados estarán a disposición para beneficio de los clubes que ceden a sus jugadores, las uniones, la academia y la UAR, pero con el consentimiento de los jugadores que formaron parte del mismo.

6. RESULTADOS

En el siguiente cuadro se explica la evolución que han tenido los jugadores comparando los resultados iniciales y los obtenidos luego de las 7 semanas de entrenamiento.

En la columna de “diagnóstico”, se expresa si hubo mejoras en una o más habilidades evaluadas.

Luego, en las columnas de las habilidades, se comparan el primer con el segundo test. La columna de la izquierda refleja los resultados de una habilidad (sacádicos) que, como ya dijimos, no hemos incorporado a la investigación, pero el software lo incorpora por defecto.



UAR		ACADEMIA LITORAL						UEP	URR	UNIÓN SANTAFESINA DE ROSARIO
NOMBRE / TEST	DIAGNOSTICO	RIGHT EYE	FIJACION	SEGUIMIENTO	PERIFERICA		SACADICOS	DOMINANCIA		
FECHA OCT/DIC										
JUGADOR 1	mejoro los seguimientos	PLADAR2MATEO2603	80	59	80	80	67			
		77 / 87	51	82	85	90	64			
JUGADOR 2	mejoro todo	PLADAR4FEDE1504	44	85	80	80	73			
		90 / 92	67	88	90	90	68			
JUGADOR 3	bajo por conmocion	PLADAR7AGUS1005	61	91	85	90	78			
		93 / 90	56	76	95	90	76			
JUGADOR 4	mejoro todo	PLADAR9FRAN2405	36	89	100	90	58			
		83 / 88	46	90	105	110	66			
JUGADOR 5	mejoro todo	PLADAR13FRANCO0607	98	81	80	80	63			
		94 / 96	98	91	95	95	67			
JUGADOR 6	mejoro solo fijacion	PLADAR14CAVALLO2211	80	90	80	80	67			
		93 / 89	85	77	95	90	59			
JUGADOR 7	mejoro todo	PLADAR16LUCIO2703	93	67	80	80	59			
		84 / 94	97	83	90	95	62			
JUGADOR 8	mejoro todo	PLADAR20GINO1912	96	79	75	80	67			
		95 / 89	98	87	95	100	51			

Cuadro 3: en este cuadro se muestra la comparación entre la primer y segunda evaluación y la comparación entre las mismas. Además de marcar en cual/es habilidad/es ha tenido mejor resultado o no.

En cuanto a los colores del cuadro la escala de valoración del right eye es la siguiente:

Rojo: percentil del 0 al 25 (malo)

Naranja: percentil del 26 al 50 (regular)

Amarillo: percentil 51al 75 (bueno)

Verde: percentil 76 al 100 (muy bueno)

Para la valoración de la visión periférica esta expresada en grados.

En la primera columna se encuentran solo los 8 jugadores que completaron ambas evaluaciones y el programa de entrenamiento.

La segunda columna nos indica las mejoras que hubo. Esto expresa que 5 de los 8 jugadores han mejorado en todas las habilidades trabajadas; uno mejoró solo los seguimientos; uno solo la fijación y el jugador 3 ha disminuido sus resultados en todas las habilidades en gran medida por una fuerte conmoción a nivel cervical que ha tenido previo a la última evaluación. Este resultado no es absoluto y debiera ser examinado de manera interdisciplinaria, pero quedará para una futura investigación.



La tercera columna compara los resultados generales de los percentiles del primer y segundo test.

En las demás columnas de resultados de cada habilidad, se compara el número de arriba de cada jugador (que pertenece al primer test) y el número de abajo (que pertenece al segundo test) para determinar las mejoras o no de la investigación.

7. DISCUSION

La presente investigación tuvo como propósito demostrar la importancia del entrenamiento de las habilidades visuales en el rugby. Para ello se propuso registrar los resultados obtenidos en los test de fijación, seguimiento y visión periférica aplicados antes y después de un período de entrenamiento de las habilidades visuales diagramado en 7 semanas. En este sentido, los valores hallados en la segunda toma (evaluaciones finales) mostraron un aumento de valores en cuanto a todas las variables evaluadas.

En sintonía con las investigaciones consultadas, este estudio permite sostener que las habilidades visuales son entrenables y que el entrenamiento visual puede mejorar el rendimiento del deportista.

Es conveniente en este punto exponer algunas limitaciones presentes en este trabajo. Este estudio comenzó con una población de 31 jugadores de rugby, 20 de ellos pudieron ser evaluados en las 3 habilidades ya mencionadas y 3 más se sumaron al final del trabajo. Mientras se llevaban a cabo los ejercicios diseñados para la mejora de las mismas, se realizó un seguimiento de asistencia y ejecución complementaria del entrenamiento, lo que arrojó como resultado 3 grupos que se fueron discriminando de acuerdo a lo antes mencionado.

A saber: jugadores que asistieron al 100% de lo planificado y otros que no pudieron completarlo de la manera en que se había propuesto por diferentes motivos como ser: lesiones, traumatismos en la cabeza, enfermedades, participación en seleccionados regionales o nacionales, renuncias al proyecto y disponibilidad del dueño del software. Estas situaciones impactaron directamente sobre los resultados finales en tanto solo 8 jugadores pudieron completar el entrenamiento con las respectivas evaluaciones.

Si bien las habilidades visuales se entrenan de manera progresiva, el solo hecho de incluir este entrenamiento a su rutina diaria, ha arrojado una mejora en estas



habilidades visuales tanto en el resultado final como en sus sensaciones dentro del juego tal como manifiesta el feed back que hacen los jugadores cuando son consultados.

También es oportuno señalar la necesidad de que futuras investigaciones incorporen una mirada interdisciplinaria al vínculo visión y entrenamiento, que incluya a médicos, optómetras, psicólogos y profesores de educación física. Esto permitiría considerar con mayor detalle variables específicas que pueden afectar el resultado final, sobre todo para aquellos casos que, por los motivos detallados anteriormente, no reflejan resultados positivos en las mismas.

Finalmente, esta investigación recurre a un deporte como el rugby, pero creemos que puede ser una herramienta valiosa de investigación en otros deportes de equipo, sirviendo de punto de partida para futuras investigaciones.

Los resultados del estudio reflejan que es de suma importancia darle continuidad a este tipo de entrenamiento de las habilidades visuales y su investigación para la mejora del rendimiento integral del deportista. Ahora bien, y como se ha señalado en otros estudios, si la mejora de las habilidades visuales implica una mejora directa de los resultados deportivos requiere de un trabajo de investigación más extenso y que incluiría otras variables. De todos modos, es importante que los preparadores físicos vean el entrenamiento de las habilidades visuales como una herramienta importante para conseguir un mejor desarrollo de sus entrenados.

8. CONCLUSIONES

El presente estudio contribuye al campo que investiga el vínculo entre visión entrenamiento y deporte.

Se concluye que un entrenamiento de las habilidades visuales aporta una nueva herramienta con el fin de mejorar el desarrollo integral del deportista en tanto las habilidades visuales, perceptivas y visoespaciales pueden mejorar la toma de decisiones en el campo de juego incrementando las posibilidades de la obtención de logros deportivos

El campo de la optometría deportiva es relativamente nuevo, y como consecuencia, requiere de un desarrollo de más estudios científicos que investiguen la eficacia del



entrenamiento visual en el ámbito deportivo y que se complementen con trabajos interdisciplinarios de las áreas involucradas en el deporte.

Este trabajo propuso la evaluación de 3 habilidades visuales que se consideran centrales en el rugby, y una metodología para el entrenamiento visual, donde se muestra de qué manera se pueden introducir diferentes elementos visuales en cualquier tarea que se realice en cualquier equipo de rugby, y como poder enlazar conceptos del juego a nivel táctico, técnico, físico y psicológico, con conceptos visuales como la visión periférica, el tiempo de reacción visual, la velocidad de procesamiento visual, el contraste, la agudeza visual dinámica, la fijación o los seguimientos.

Los ejercicios propuestos evidencian como con tecnología, o disponiendo únicamente del material básico utilizado en el rugby, también es posible llevar a cabo este entrenamiento.

Es necesario generar interés y credibilidad en el colectivo de técnicos deportivos y jugadores con referencia a las posibilidades que el entrenamiento visual integrado puede ofrecer para enriquecer los programas de entrenamiento deportivo.

La utilización de una metodología para un entrenamiento integral permite entrenar todos los elementos que comportan el rendimiento deportivo (técnica, táctica, cualidades físicas, psicológicas, visuales) en una misma sesión de entrenamiento. Esta estrategia permite además realizar entrenamientos más motivantes, completos y específicos. (Jungent y Sole Forto, 2007, p. 80).

Los resultados estuvieron por encima de lo esperado inicialmente. Sabemos que el solo hecho de entrenar una destreza o cualidad nueva, eleva las condiciones para su correspondiente mejora. Pero aun así hemos encontrado jugadores que han arrojado valores más importantes que otros por motivos ya mencionados y por eso apuntamos con este estudio a que sea un puntapié inicial para seguir desarrollándolo.

9. Referencias Bibliográficas

Alfonso Mantilla, J. I. (2019) Neurociencia y entrenamiento en el deporte de alto rendimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, N 8 Vol 2, 79-90. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i2.6698>

- Argimón Pallas, J. y Jimenez Villa, J. (2013) *Métodos de investigación clínica y epidemiológica*. España: Esevier.
- Arias Bohórquez, E y Masquitta Suarez; J. (2015) *Habilidades visuales en futbolistas pre-juveniles de la academia de fútbol Comfenalco Santander*. (Tesis de grado. Facultad de optometría Universidad Santo Tomas, Bucaramanga. División Ciencias de la Salud). Repositorio Biblioteca de la Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/1019>
- Canegallo, M. (2019) *Brain Vision Training*. Buenos Aires: Autoría.
- Galvez Gonzalez, J. (2004) Valoración de la importancia de la percepción del color en el rugby y otros deportes oposición. *Revista Escuela Abierta* N 7, 183-200. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1065707.pdf>
- González González, N. (2018) *Métodos de entrenamiento visual en el deporte de alta competición* (Tesis de grado en óptica, Universidad de Valladolid) <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/31987>
- Hitzeman SA, Beckerman SA. (1993) What the literature says about sports vision. *Optom Clin*. 3(1):145-69.
- Hunfalvay, M. (2018) Eye Tracking Technology for Clinical Practice: Benefits, Limitations, and Considerations. *Optometry & Visual Performance* N 7 Vol. 6. https://www.researchgate.net/publication/323561173_Eye_tracking_technology_for_clinical_practice_Benefits_limitations_and_considerations
- Ibarra, Ibarra, J. (2019) Neurociencias y entrenamiento deportivo: Una herramienta complementaria. Actas del Congreso Argentino de educación física y Ciencias, Ensenada, Argentina. UNLP, Facultad de Humanidades y Ciencias de la educación. Departamento de educación física. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.12968/ev.12968.pdf
- Pérez, M. (2017). *Mente Deportiva: Entrenar el Cerebro para extender los límites del rendimiento*. Buenos Aires: Autoría.



Quevedo Junyent, L; Solé Fortó, J. (2007) Visión periférica: propuesta de entrenamiento. *Apunts. Educación física y deportes*, Vol. 2, N 88, 75-80, <https://raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/300547>.

Sanchez Escudero, M. (2019) *Propuesta de entrenamiento visual integrado en jugadores de fútbol*. (Tesis de grado, Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa, Universidad Politécnica de Catalunya). Repositorio institucional <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/180517>

Solé Fortó, J., Quevedo, LL., Massafret, M. (1999) Visión y deporte: hacia una metodología integradora. Un ejemplo en el baloncesto, en *Apunts. Educación física y deportes*, Vol. 1 N 55, 85-89, <https://raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/307047>.