

# TRABAJO FINAL DE GRADO



## Comportamiento del Quiet Eye de los árbitros expertos respecto a los casi- expertos en el saque de voleibol

**Titulación:** Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

**Curso Académico:** 2022-2023.

**Estudiante:** Ramiro Capdevila Pastor

**Tutor académico:** Francisco Javier Moreno Fernández

# ÍNDICE

1. Contextualización .....	3
2. Metodología .....	4
3. Revisión bibliográfica .....	5
4. Discusión.....	13
5. Propuesta de intervención.....	15
6. Bibliografía .....	16



## 1. Contextualización.

La pericia deportiva se define como la habilidad de demostrar consistentemente un rendimiento deportivo superior (Mann et al., 2007). Históricamente, ésta se ha medido en gran parte por la habilidad física. Se creía que los atletas más grandes, más fuertes y altos tendrían mejores desempeños en la mayoría de los deportes. Pero tenemos muchos ejemplos, de que no siempre es así, como es el caso de Messi, Maradona y Pelé, los cuáles no destacaban por ser ni los más fuertes ni los más altos y, sin embargo, son tres de los mejores jugadores de la historia en su deporte (Vickers, 2016). Aunque el rendimiento superior es claramente visible a simple vista, los mecanismos perceptivos y cognitivos que contribuyen a la superioridad del experto no son tan obvios. La habilidad cognitiva perceptiva se refiere a la capacidad de recopilar y procesar información del entorno para integrarla con el conocimiento previo, permitiendo la selección y ejecución de respuestas apropiadas (Mann et al., 2007). En resumen, la pericia deportiva no se limita únicamente a la habilidad física, sino que también implica habilidades cognitivas complejas que permiten una toma de decisiones rápida y efectiva durante el juego.

En el deporte, es fundamental saber cuándo y dónde enfocar la mirada para tener un desempeño exitoso. Sin embargo, la pantalla visual suele estar llena de información, tanto relevante como irrelevante para la tarea. Por lo tanto, los deportistas deben tener la habilidad de identificar las áreas más importantes en la pantalla, dirigir su atención de manera adecuada y extraer la información relevante de manera efectiva y eficiente (Mann et al., 2007). Es decir, la habilidad para procesar visualmente la información de manera selectiva es crucial para el éxito en el deporte, ya que permite a los atletas enfocar su atención en lo que es importante para conseguir la información que necesitan para tomar decisiones adecuadas. Esta habilidad es la clave que distingue a los buenos de los mejores (Vickers, 2016).

La relación entre la percepción y la acción es fundamental para el desempeño motor, y un fenómeno que ha sido muy importante en la investigación de esta relación es el "Ojo Quieto" (QE) (Klostermann, 2020). El cuál fue descubierto inicialmente por Vickers (1996) en el contexto de los tiros libres en el baloncesto y en los últimos años, se le ha prestado una atención creciente con numerosos estudios (Klostermann, 2019). El "quiet eye" se define como "una mirada fija o de seguimiento que se encuentra en un lugar u objeto específico en el espacio de trabajo visomotor dentro de 3º del ángulo visual durante un mínimo de 100 ms" (Rienhoff et al., 2016). El QE se establece como la última fijación visual antes de iniciar un movimiento importante en la tarea de interés, lo que significa que ocurre antes del inicio del movimiento crítico (Klostermann, 2019). El QE tiene cinco características: la ubicación, el inicio, el movimiento crítico final, final y la duración, que se miden, in situ, mediante un dispositivo móvil de seguimiento ocular que se conecta a una cámara externa motorizada (Vickers, 2016).

El QE es uno de los tres patrones de comportamiento visual que de manera consistente diferencian a los expertos de los no expertos. En términos generales, los expertos presentaron una duración del QE que fue alrededor de un 62% mayor que la de los no expertos (Vickers, 2016).

Vickers utilizó el modelo de Newell para diferenciar el fenómeno del QE en varias disciplinas deportivas. Basado en las limitaciones del modelo de Newell y el ciclo de acción-percepción relacionado en su modelo, Vickers clasificó el comportamiento de la mirada en tres categorías superpuestas: tareas de focalización, tareas de temporización interceptiva y tareas tácticas. Estas limitaciones también se pueden usar para agrupar la literatura existente sobre el QE y revelar las brechas en este campo de investigación (Rienhoff et al., 2016). Como la incógnita que se desea resolver en esta revisión es sobre los árbitros en los saques de voleibol, se profundizará en las tareas de temporización interceptiva.

Las tareas de temporización interceptiva se llevan a cabo cuando el ejecutante utiliza los sistemas de mirada y atención para seguir un objeto que se mueve hacia él, leerlo mientras se acerca y luego controlarlo al recibirlo (Vickers, 2016), estas tareas se dan en deportes como el squash, el bádminton y el tenis, y en acciones concretas en otros deportes, como es el caso de la recepción en voleibol o la parada de un portero a un lanzamiento de penalti.

El arbitraje en los deportes es una tarea muy compleja que implica la toma de decisiones rápidas y precisas en situaciones de alta presión. Los árbitros deben procesar una gran cantidad de información visual, auditiva y táctil, y tomar decisiones en milisegundos sobre cuestiones como las faltas, los fuera de juego, los penaltis y las tarjetas. Es por eso por lo que la toma de decisiones de los árbitros es un tema de gran interés para los investigadores del deporte.

En general, se ha demostrado que el QE puede ser un indicador importante de la toma de decisiones efectivas y la precisión en el rendimiento deportivo, especialmente en habilidades motoras complejas y deportes de precisión. Además, el entrenamiento del QE puede mejorar la precisión y la toma de decisiones bajo presión en el rendimiento deportivo (Causer et al., 2011; Vine&Wilson, 2011).

Según el conocimiento de los investigadores, solo hay un artículo que estudia el QE en el arbitraje y es sobre béisbol (Millslagle et al., 2013), todavía no se ha llevado a cabo ningún estudio que investigue el QE en los árbitros de voleibol.

Por esta razón, el propósito de este trabajo es hacer una propuesta de entrenamiento para mejorar el QE en los árbitros casi-expertos en la detección de la pelota en el saque de voleibol. Para esto, se hará una revisión bibliográfica de artículos en los que se compare a expertos y casi-expertos en relación con el QE para ver las diferencias que hay entre estos; de los que contengan un programa de entrenamiento para mejorar el QE y salvar esas diferencias mencionadas anteriormente; de los que evalúen el QE en una tarea de temporización interceptiva, ya que se dan en la situación de recibir un saque en voleibol, aunque en el caso del árbitro, no tiene que interceptar el saque, solo tiene que discernir si la pelota ha entrado dentro del terreno de juego o no; y por supuesto, de los estudios que relacionen el QE ya sea con el voleibol o con el arbitraje.

## 2. Metodología.

Con el propósito de llevar a cabo esta revisión de literatura, se efectuó una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: PubMed, SportDiscus y Web of Science.

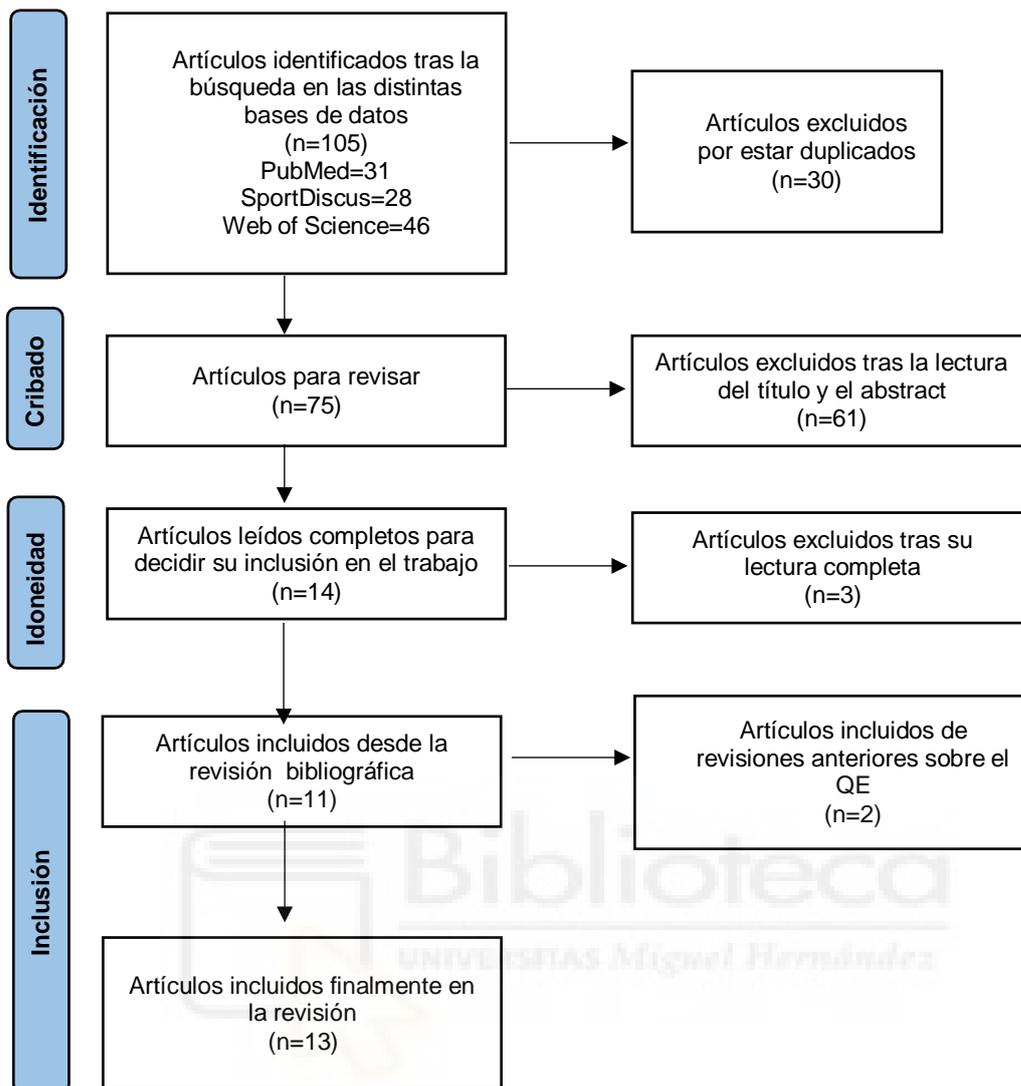
Para la realización de la búsqueda se hizo uso de las siguientes palabras clave: (“quiet eye”) AND (sport) AND (decision or selection or judgment or anticipation or assessment or evaluation).

Para la selección de los artículos se utilizaron los siguientes criterios de inclusión:

- 1) Una parte de los sujetos del estudio deben ser expertos en la tarea.
- 2) Se estudian acciones de deporte que se clasifican como tarea de temporización interceptiva.
- 3) Los estudios deben estar publicados en inglés o en español.
- 4) Estudios experimentales en los que se realice un programa de entrenamiento para mejorar el QE.

Y los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- 1) Los sujetos del estudio no son mayores de edad.
- 2) Los sujetos tienen alguna patología.



En la búsqueda se identificaron 105 artículos entre las diferentes bases de datos, de los cuales 30 eran duplicados, ya que el mismo artículo está en más de una base de datos, eso explica que se hayan elegido más artículos en PubMed ya que fue la primera base de datos donde se realizó la búsqueda. Para obtener los artículos elegidos se hizo una breve lectura del título y del abstract de los 75 artículos restantes, para ver si cumplían con los criterios de inclusión y para revisar si tenían algún criterio de exclusión, y todo eso conllevó a seleccionar 14 artículos. De estos 14 artículos se excluyeron 3 después de leerlos completamente por las siguientes razones: uno porque trataba de la aplicación del entrenamiento del QE en la educación física, otro porque se centraba en las estrategias de control de la mirada y del QE no hablaba casi nada y otro que, aunque hablara del QE se centraba en un tema que no tenía que ver con lo que se buscaba en este estudio.

Después de completar el proceso de selección, he decidido añadir además dos artículos más encontrados en revisiones anteriores sobre el QE, ya que trataban sobre el entrenamiento de QE, además uno de ellos estaba enfocado en el voleibol.

### 3. Revisión bibliográfica.

En la siguiente tabla se expondrá a modo de resumen los diferentes artículos seleccionados para la revisión.

Estudio	Diseño	Objetivos	Muestra	Metodología	Resultados	Conclusiones
(Vine&Wilson, 2011)	Estudio experimental.	Evaluar la efectividad de una intervención diseñada para mejorar el control atencional visual efectivo en el contexto de un tiro libre de baloncesto, y determinar si dicho entrenamiento protegía contra las distracciones atencionales asociadas con el rendimiento bajo presión.	Participaron 16 varones universitarios con poca o ninguna experiencia en tiros libres de baloncesto y todos eran diestros.  Edad media: 20,5 años.	Los participantes fueron asignados de manera aleatoria a uno de dos grupos: el grupo de control o el grupo de entrenamiento QE, en el cual solo se les brindó instrucción técnica. Posteriormente, los participantes llevaron a cabo un programa de entrenamiento que constó de 360 lanzamientos de tiros libres, seguidos de otros 120 lanzamientos de prueba en condiciones diseñadas específicamente para manipular el nivel de ansiedad experimentado. Todo esto usando un rastreador ocular móvil para evaluar su QE.	El grupo que recibió entrenamiento en QE demostró un mayor nivel de control atencional visual efectivo y obtuvo un rendimiento significativamente superior en la prueba bajo presión en comparación con el grupo de control. Estos resultados respaldan la eficacia del entrenamiento de atención para mejorar las habilidades visomotoras.	Desde una perspectiva práctica, el entrenamiento del QE puede ofrecer una técnica valiosa para que los entrenadores guíen el desarrollo de habilidades visomotoras, y para que los psicólogos deportivos orienten estrategias de afrontamiento específicas para el rendimiento bajo presión en el ámbito deportivo. Se justifica la realización de más investigaciones aplicadas en ambas áreas, empleando una variedad de tareas visomotoras.
(Millslagle et al., 2013)	Estudio observacional descriptivo.	Explorar el comportamiento del QE, y la habilidad de los árbitros de béisbol expertos y casi expertos	8 árbitros masculinos: 4 expertos (más de 10 años de experiencia) y 4 casi expertos	Los árbitros observaron una serie de lanzamientos en el plato mientras se registraba su mirada utilizando un sistema de rastreo ocular. Se analizó el comportamiento del QE,	Los árbitros expertos mostraron un período de QE más temprano y prolongado en el punto de liberación del lanzador en comparación con los	Se descubrieron varios hallazgos relevantes sobre el comportamiento de la mirada del árbitro de béisbol detrás del plato, que podrían tener

		para rastrear el movimiento de la pelota en una situación simulada de lanzamiento de béisbol.	(menos de 1 año de experiencia). No especifica edad media.	específicamente la duración y el momento de fijación en diferentes áreas de interés. Se compararon los resultados entre los árbitros expertos y casi expertos para evaluar las diferencias en el comportamiento de la mirada.	árbitros casi expertos. Además, los árbitros expertos fueron capaces de seguir el recorrido de la pelota durante un período más largo en comparación con los árbitros casi expertos.	importantes implicaciones para el entrenamiento de los árbitros de béisbol, pero se necesitan investigaciones futuras que refuercen estos hallazgos.
(Panchuk&Vickers, 2006)	Estudio observacional descriptivo.	Investigar los comportamientos de la mirada de los porteros de hockey bajo restricciones espaciales y temporales.	8 porteros de élite de equipos universitarios. Edad media: 23,4 años.	Se realizó un estudio observacional en el que se registraron y analizaron los comportamientos de la mirada de los porteros de hockey durante la defensa de disparos a puerta. Se utilizaron cámaras de seguimiento ocular para registrar la posición y la duración de las fijaciones de los ojos de los porteros. Además, se analizó el comportamiento de la mirada en relación con las restricciones espaciales y temporales impuestas durante la tarea.	La capacidad de parar el disco dependía de factores como la ubicación, el momento de inicio y la duración del QE, antes de iniciar el movimiento de detención. Se observó que el inicio relativo del QE fue significativamente más temprano y la duración fue más prolongada en las paradas en comparación con los goles. La ubicación más relevante del QE se ubicó en el disco o el palo durante la preparación del tiro.	La clave para el éxito de los porteros fue enfocar la mirada en el disco o el palo del jugador desde el comienzo de la preparación del tiro hasta poco después de soltar el disco. Además, se encontró que una mayor duración de la mirada prolongada estaba asociada con un mayor éxito de los porteros. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para examinar si estos hallazgos se mantienen para diferentes tipos de disparos.

(Panchuk et al., 2017)	Estudio observacional correlacional.	Investigar la relación entre el QE y el éxito de los porteros de hockey en tiros desviados.	8 porteros de élite de equipos universitarios.  Edad media: 24,4 años.	Se realizaron análisis estadísticos para evaluar la asociación entre el QE y el éxito en los tiros desviados. Los datos se sacaron gracias a un rastreador ocular puesto en los sujetos cuando respondían a lanzamientos desviados gracias a tablas colocadas a ambos lados de la portería.	Se descubrió que hay un mayor éxito de paradas cuando el QE tiene un inicio más temprano, tiene una duración más prolongada y su fin es posterior.	Los hallazgos encontrados respaldan la idea de que el entrenamiento de QE a un portero para ubicar el disco tan pronto como sea posible, y fijar/seguir el rastro el mayor tiempo posible es beneficioso para un mayor rendimiento.
(Mann et al., 2007)	Metaanálisis.	Realizar un metaanálisis sobre la pericia perceptivo-cognitiva en el deporte, examinando los efectos de la experiencia en la percepción y el rendimiento cognitivo.	42 artículos cumplieron con los criterios de inclusión, generando 388 tamaños de efecto de estudios con 1238 participantes, con un 45,6 % (n = 588) clasificado como experto y un 54,35 % (n = 700) clasificado como no experto.	Se realizaron cálculos de los efectos utilizando correlación biserial puntual para varias medidas que dependían de los resultados del estudio, como la precisión de la respuesta, el tiempo de respuesta, el número de fijaciones visuales, la duración de las fijaciones visuales y el período de QE.	Los hallazgos revelaron que los expertos tienen una mayor habilidad para percibir señales, como se evidencia en medidas de precisión y tiempo de respuesta, en comparación con los no expertos. También se observó que los expertos realizaron menos fijaciones visuales, pero de mayor duración, incluyendo períodos prolongados de QE, en comparación con los no expertos.	Se confirma que los expertos son más rápidos y precisos en sus respuestas, además de utilizar menos fijaciones visuales que los no expertos. No obstante, es importante destacar que diversos factores, como el tipo de deporte, el enfoque de investigación y la forma en que se presentan los estímulos, juegan un papel significativo en la relación entre el nivel de experiencia deportiva y las habilidades cognitivas perceptivas.

(Ramsey et al., 2020)	Estudio exploratorio.	Explorar las diferencias individuales en el control de la mirada durante la anticipación visual experta, en el contexto de un portero cuando para un penalti en fútbol.	5 porteros experimentados. Edad media: 24,2 años.	Se realizó una reanálisis a los datos utilizados previamente en el artículo de Dicks et al. (2010) de un grupo reducido de cinco porteros. El enfoque de este análisis se centró específicamente en diez situaciones exitosas de paradas de penalti realizadas por cada portero.	La ubicación del QE más fijada fue la pelota. Los patrones de búsqueda visual más utilizados consistían en una primera fijación en la cabeza o parte superior del cuerpo seguida de una fijación cerca del área de la pelota.	En este estudio se ha encontrado evidencia que muestra diferencias en el comportamiento visual tanto entre como dentro de los porteros en relación con la anticipación y la intercepción exitosa de tiros penales. Sin embargo, aún existen interrogantes importantes sobre la naturaleza de esta variabilidad en el desempeño experto exitoso y los motivos detrás de dichas diferencias.
(Causer et al., 2011)	Estudio experimental.	Enfocarse en superar las limitaciones identificadas en investigaciones previas para mejorar los desempeños del QE en las tareas de apuntar.	20 tiradores de skeet de nivel internacional. Edad media: 24,5 años.	Se asignó de manera equitativa a los participantes en uno de dos grupos con habilidades similares, según sus puntuaciones de disparo previas a la prueba. En el grupo de entrenamiento perceptivo, se siguió un proceso de cuatro pasos junto con tres sesiones de retroalimentación en video que incluían sus propios	El grupo de entrenamiento perceptivo demostró mejoras significativas en la duración de QE, el tiempo de inicio de QE, la precisión de tiro y el control del movimiento. En contraste, no se observaron diferencias significativas en las medidas informadas	Los resultados respaldan la eficacia del entrenamiento de QE en la mejora de la precisión de tiro y el desarrollo de una estrategia de control visomotor más efectiva. Estos hallazgos son relevantes para futuras investigaciones relacionadas con el entrenamiento de comportamientos

				comportamientos visuales y los de un experto como modelo. El grupo de control recibió retroalimentación en video sobre su rendimiento, pero sin comentarios específicos sobre los comportamientos de QE.	para el grupo de control.	visomotores, así como la atención y la orientación de la mirada durante la ejecución de tareas de puntería.
(Vickers, 2009)	Revisión teórica y conceptual.	Explorar los avances en el acoplamiento de la percepción y la acción en el contexto del QE.	No se proporciona información específica sobre la muestra en este artículo, ya que es una revisión teórica.	Se examinan estudios previos sobre la relación entre la mirada, la atención y la acción, con énfasis en el QE.	El artículo no presenta resultados empíricos, ya que es una revisión teórica y conceptual.	A pesar de los notables progresos logrados por numerosos equipos de investigación en todo el mundo, aún quedan muchas áreas por explorar antes de alcanzar una comprensión exhaustiva de este fascinante fenómeno del QE.
(Klostermann & Moeinirad, 2020)	Revisión sistemática.	Analizar el patrón de mirada en contextos deportivos, centrándose en las variaciones asociadas a la experiencia en las variables: duración y	Se incluyeron 101 estudios en el análisis final que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la revisión.	Se examinaron las variables de la mirada mediante técnicas de conteo y se agruparon según el número total de estudios y su año de publicación. Además, se calcularon las estimaciones del tamaño del efecto para las variables de duración de la fijación y número de fijaciones.	En contraste con los principiantes, se observaron patrones de mirada distintos en expertos en relación con la ubicación y la duración del QE. Sin embargo, no se encontraron diferencias claras en la experiencia en cuanto	Podemos observar que en los últimos años ha disminuido la evidencia empírica que respalda las diferencias en el comportamiento de la mirada en relación con la experiencia. En cambio, la ventaja que presentan los expertos en tareas cognitivas y motoras

		cantidad de fijaciones visuales, ubicación de la mirada y duración del QE.			a la duración y el número de fijaciones.	puede explicarse por una percepción óptima de la relación entre la percepción y la acción.
(Chia et al., 2017)	Estudio experimental.	Investigar las diferencias vinculadas a las aptitudes en el comportamiento visual mientras se realizaba el servicio en partidos individuales de bádminton.	24 jugadores de bádminton: 12 jugadores más habilidosos con una edad media de 22,4 años (6 chicos y 6 chicas) y 12 menos habilidosos con una edad media de 25,5 años (6 chicos y 6 chicas).	Los participantes llevaron a cabo 30 servicios hacia un oponente en directo, y se registraron los movimientos oculares en tiempo real mediante un sistema móvil de seguimiento de la mirada. Se realizaron análisis detallados de cuadro por cuadro de un total de 662 servicios.	Los más habilidosos realizan un mayor número de fijaciones en las áreas clave que los menos habilidosos. Además, los habilidosos se fijaban más en la cancha y en la red y los menos habilidosos se fijaban en el volante. Respecto a la duración del QE no se encontraron diferencias significativas.	Con este estudio, no se puede determinar con claridad qué estrategia de servicio es más efectiva en el bádminton. Dado que existen diferencias individuales significativas, se sugiere que los estudios futuros adopten un enfoque individual en lugar de analizar los datos en grupos.
(Uppara et al., 2018)	Estudio de comparación.	Analizar y comparar los patrones de fijación visual entre jugadores de bádminton de nivel mundial y jugadores amateurs durante una	2 conjuntos de jugadores: el primero, un jugador profesional y el segundo, dos jugadores amateurs.	Se registraron datos de seguimiento ocular utilizando un sistema montado en la cabeza durante un juego de bádminton individual en condiciones naturales.	Durante el servicio, el profesional muestra un mayor enfoque en los pies del oponente, mientras que, al recibir un servicio, se centra más en la mano/raqueta del oponente. En contraste, los	Los resultados resaltan las disparidades en la señal postural que se considera relevante y el tiempo de preparación entre jugadores profesionales y aficionados. Los enfoques analíticos del comportamiento visual

		partida de bádminon naturalista.	Edad media: 25 años.		aficionados no exhiben una estrategia de fijación específica durante ningún momento del saque.	dinámico en situaciones de juego real, como los empleados en este estudio, pueden ser utilizados para mejorar las habilidades perceptivas y cognitivas durante el entrenamiento.
(Vickers, 2016)	Revisión teórica y conceptual.	Examinar los orígenes del concepto de QE en la investigación deportiva y analizar los problemas actuales y las controversias en su investigación.	No se proporciona información específica sobre la muestra en este artículo, ya que es una revisión teórica.	El artículo se basa en una revisión de la literatura existente sobre el QE en la investigación deportiva.	El artículo no presenta resultados empíricos, ya que es una revisión teórica y conceptual.	El rendimiento es mayor cuando el inicio de QE ocurre antes del movimiento crítico final y es de mayor duración. Todavía faltan muchos campos por investigar este fenómeno del QE.
(Adolphe et al., 1997)	Estudio experimental.	Investigar los efectos del entrenamiento de la atención visual en el comportamiento de la mirada en la recepción de un saque en voleibol.	9 jugadores de la selección de voleibol masculina de Canadá. No especifica edad media.	Los participantes formaron parte de un programa de entrenamiento de atención visual de seis semanas diseñado específicamente para mejorar sus habilidades de seguimiento del balón y precisión en el pase hacia el colocador.	Se observaron mejoras significativas en el seguimiento visual, la duración del seguimiento, la fijación constante en el punto de contacto y las correcciones de pasos.	Tres años después, los atletas que habían recibido el entrenamiento de QE eran más precisos que sus iguales a nivel internacional. Esto demuestra el potencial de entrenar la atención visual selectiva.

## 4. Discusión.

El propósito de este estudio en una primera instancia fue llevar a cabo una investigación bibliográfica sobre los escritos académicos acerca del QE en relación con la toma de decisiones en los árbitros. Sin embargo, como la literatura en este campo es tan escasa, se ha realizado también una revisión acerca del QE en las tareas de temporización interceptiva, así como, del entrenamiento del QE y de las diferencias entre experto y casi-experto en el QE, ya que la pregunta elegida para indagar en este estudio ha sido el comportamiento del QE de los árbitros expertos respecto a los casi-expertos en el saque de voleibol y se hará una propuesta de entrenamiento del QE para mejorar la detección de la pelota en los saques de voleibol en los árbitros casi-expertos.

Primero, nos centraremos en las diferencias experto y casi-experto en el QE, hay que recalcar que el término casi-experto se define en este trabajo como una persona que está en la misma posición que el experto pero todavía no tiene la experiencia que se necesita para ser un experto, en el trabajo de Mann et al. (2007), se realizó un metaanálisis sobre la pericia perceptivo-cognitiva en el deporte y las conclusiones fueron las siguientes: los expertos realizan menos fijaciones, pero de mayor duración en comparación con los no expertos y los expertos son más rápidos y precisos a la hora de tomar decisiones. Más tarde, en el trabajo de Chia et al. (2017), se investigó el comportamiento visual durante un servicio en bádminton comparando el nivel de experiencia de los sujetos y los resultados fueron los siguientes: los expertos realizaban más fijaciones en las áreas clave y, además, se halló que los expertos ubicaban su QE en la cancha y en la red y los no expertos se centraban más en el volante. Luego, en el trabajo de Uppara et al. (2018), se comparó los patrones de fijación visual entre diferentes niveles de habilidad en una situación de partido de bádminton, y los resultados fueron que el experto cuando realiza el servicio se enfoca en los pies del rival y cuando recibe el servicio se fija más en la mano o la raqueta del oponente, los casi-expertos no parecían tener ningún patrón. Por último, en el trabajo de Klostermann y Moenirad (2020), realizaron una revisión en la que analizaron el comportamiento de la mirada en diferentes contextos deportivos y los datos concluyentes fueron: respecto a la duración y el número de fijaciones, había más artículos que no revelaban diferencias que estudios con un resultado significativo; y respecto a la ubicación y duración del QE, sí que hubo diferencias significativas entre experto y casi-experto.

En segundo lugar, nos centraremos en las tareas de temporización interceptiva, en el trabajo de Panchuk y Vickers (2006), se realizó un estudio para analizar los comportamientos de los porteros de hockey durante la defensa de tiros a puerta bajo restricciones temporales y espaciales, con los resultados obtenidos se llegó a la conclusión que cuando el inicio del QE es más temprano y tiene una mayor duración, hay una mayor probabilidad de éxito en la tarea y además, se halló que la ubicación del QE más relevante en esta tarea se ubicó en el palo o el disco durante la preparación del tiro. Posteriormente, en otro trabajo de Panchuk et al. (2017), investigaron la relación entre el QE y el éxito de paradas en los tiros desviados en los porteros de hockey hielo y respaldaron sus anteriores conclusiones, el éxito en la tarea es mayor si el QE se inicia antes, si su duración es mayor y si su fin es posterior. Cambiando de deporte, en el trabajo de Ramsey et al. (2020), se explora el comportamiento de la mirada en situaciones exitosas de paradas de penalti en porteros de fútbol experimentados y se llegaron a las siguientes conclusiones: la ubicación del QE más utilizada fue la pelota y el patrón de la mirada más relevante durante el tiro fue una primera fijación en la parte de arriba del oponente, seguida de una fijación cerca del área de lanzamiento de la pelota.

En cuanto al entrenamiento del QE, en los trabajos de Vickers (2009) y Vickers y Kopp (2016), ambos artículos son revisiones teóricas sobre el concepto del QE y en ambos artículos se plantean siete pasos clave para el entrenamiento en el QE. Por otro lado, en el trabajo de

Vine y Wilson (2011), se evaluó la efectividad de un entrenamiento en QE para mejorar el control atencional visual efectivo y en él se demostró que el grupo que recibió el entrenamiento en QE rindió significativamente mejor bajo presión y mostró un mayor nivel en el control atencional visual efectivo que el grupo de control. El mismo año, en el trabajo de Causer et al. (2011), este estudio intentaba demostrar que el entrenamiento puede mejorar el QE y lo consiguió, ya que, el grupo que recibió el entrenamiento que consistía en unas sesiones de retroalimentación de vídeo tanto de su comportamiento de mirada como el de un experto, tuvo mejoras significativas en la duración y el inicio del QE y en el control y la precisión del tiro y en el grupo de control, no se encontró ninguna mejora significativa. Por último, en el trabajo de Adolphe et al. (1997), se analizó la efectividad del entrenamiento de QE en el comportamiento visual en las recepciones de los saques de voleibol y se observaron mejoras significativas tanto en el seguimiento de la pelota como en la duración del QE.

En último lugar, nos centraremos en el QE en los árbitros, del cual solo hemos encontrado un artículo relacionado en la revisión. En el trabajo de Millslagle et al. (2013), se analizó el comportamiento del QE en los árbitros de béisbol respecto a los casi-expertos, se llevaron a cabo las siguientes conclusiones: la ubicación del QE antes del lanzamiento de la pelota se ubicó en el área donde el lanzador iba a soltar la pelota y en su hombro, los expertos mostraron un inicio del QE más temprano en esa ubicación y una duración del QE mayor en comparación con los casi-expertos ya que podían seguir la trayectoria de la pelota durante más tiempo después de que se efectuara el lanzamiento.

Tras llevar a cabo esta revisión y extraer las conclusiones de todos estos artículos, podemos observar o concluir de manera hipotética: que los expertos, se fijan más tiempo en áreas relevantes y tienen un inicio de QE más temprano y con mayor duración que los casi-expertos ya que tienen patrones de fijación más marcados; que en las tareas de temporización interceptiva, para tener un mayor éxito en la tarea debe haber un inicio más temprano del QE y una duración más prolongada de éste y por último, que el entrenamiento de QE está demostrado que es efectivo para mejorar la atención visual, la ansiedad en situaciones bajo presión y el inicio y la duración en el QE.

## **5. Propuesta de intervención.**

En la presente propuesta de intervención se pretende plantear un entrenamiento para mejorar el QE en los árbitros casi-expertos en el contexto de discernir si la pelota ha entrado o no en la pista en un saque de voleibol.

Gracias a la revisión bibliográfica y las conclusiones que hemos sacado de ella, podemos especular que, en el contexto de nuestra propuesta, los expertos también tendrán un inicio más temprano del QE y una duración más prolongada que los casi-expertos y que se fijarán en las áreas más relevantes para la tarea, que en esta tarea creemos que es el contacto entre lanzador y balón a la hora de realizar el saque, recalcar que esto es una hipótesis ya que no hay literatura concreta en este contexto y lo que se ha hecho, es teorizar a partir de literatura en situaciones parecidas.

Por esta razón, planteamos la siguiente propuesta de entrenamiento para la mejora del QE en los árbitros casi-expertos en la detección de la pelota en los saques de voleibol que se lleva a cabo en siete pasos (Vickers, 2009; Vickers&Kopp, 2016):

1. Primero, habría que seleccionar a árbitros que tengan bastante experiencia (unos 10 años) y en una situación lo más parecida a la competición, es decir, se realizaría

un saque en condiciones de partido, se les evaluaría tanto en las jugadas exitosas como en las no exitosas, para registrar los datos mediante un sistema de seguimiento de la mirada móvil para definir la muestra del QE de los expertos. En los datos se analizarían por separado las cinco características del QE, que son el inicio, la ubicación, el movimiento crítico final, la duración y el final. Una vez adquirida esta información, ya sería posible aplicar unas reglas y criterios específicos para el entrenamiento del QE.

2. Seguidamente, se le haría la misma evaluación a nuestro árbitro casi-experto utilizando un eye tracker móvil, separando las cinco características y en una situación lo más parecida a la competición.
3. Luego, a nuestro árbitro se le enseñaría la muestra del QE de los expertos de forma minuciosa, profundizando en todas las características una por una. Basándonos en la literatura en situaciones parecidas, podemos hipotetizar que la ubicación del QE se encuentra en el punto de impacto de la pelota y la mano del sacador (Alphonse et al., 1997).
4. Más tarde, se le enseñaría su propia muestra tomada en el segundo paso para compararla con la muestra de los expertos y que él sea capaz de detectar las diferencias y los errores que comete respecto a los expertos en cada una de las características. Podemos especular, que las diferencias que se encontrarían sería que el casi-élite no observa las áreas relevantes para la tarea, que tiene un inicio posterior y una duración menor del QE respecto a los expertos.
5. Posteriormente, se le daría a entender a nuestro árbitro que las características se deben entrenar una a una y se le daría a elegir entre ellas para trabajar una primero.

En consecuencia, se diseñarían una serie de ejercicios variados para que nuestro sujeto estimule la atención y el comportamiento visual y se fije en las áreas clave para la tarea. Hay que recalcar que todos estos ejercicios se ejecutarían de la misma forma en la que estaría en la competición, es decir, desde la silla de juez a un lado de la red y el lanzamiento tendría que realizarlo un jugador desde detrás de la línea de fondo de la pista simulando un saque. Los ejercicios planteados serían los siguientes:

-Seguir la trayectoria de una pelota más pequeña: el ejercicio consistiría en intentar seguir la trayectoria de una pelota de tenis el mayor tiempo posible. Primero, se empezaría tirando de forma suave y a lo largo de la semana, se iría aumentando la velocidad de lanzamiento. Con este ejercicio se pretende mejorar la duración del QE.

-Detectar detalles pequeños en la pelota: se pegaría en la pelota de voleibol papeles con números escritos del 1 al 10 y el ejercicio consistiría en intentar decir lo más pronto posible en voz alta, el número que se encuentra en la pelota. Al principio, se empezaría con números bastante grandes y luego, se iría reduciendo su tamaño progresivamente. Con esto se pretende mejorar la atención visual y el inicio del QE.

-Seguir la trayectoria en mitad de la pista: se le pondría una restricción que sería solo fijarse en el lado contrario de la pista desde la que saca y el ejercicio consistiría en intentar seguir la trayectoria de la pelota, pero tendría que empezar a partir de cuando la pelota pasa por encima de la red. Con este ejercicio se pretende fomentar la capacidad de respuesta visual y las reacciones rápidas.

-Simulación de situación de juego: se crearía una situación lo más parecida a la competición y se le pediría al jugador que realizara distintos tipos de saque tanto de potencia como flotantes lo más ajustados a las líneas del campo como le sea posible, y en este ejercicio se usarían otra vez los papelitos con los números, de forma que el árbitro tiene que decir el número en voz alta lo más alto posible y

luego, discriminar si la pelota entra o no dentro de la pista. Con este último ejercicio se quiere trabajar el QE y la atención visual lo más parecido a la competición.

Estos se realizarían uno cada semana por el orden establecido respectivamente y las sesiones de entrenamiento se llevarían a cabo unos 30 minutos tres veces a la semana.

6. Por último, luego de haber realizado las 4 semanas de entrenamiento, se realizaría la misma prueba que en el paso 2, para comprobar si nuestro sujeto ha mejorado gracias al entrenamiento propuesto.

En teoría, sí que debería mejorar ya que se ha demostrado en varios estudios que el entrenamiento de QE mejora significativamente la atención y el comportamiento visual en la tarea favoreciendo a un mayor rendimiento en ésta. Pero para confirmarlo, se debería realizar un estudio en investigaciones futuras en el que se analizará la efectividad de este programa de entrenamiento para mejorar el QE en árbitros casi-expertos en la detección de la pelota en los saques de voleibol.

## 6. Bibliografía.

- Causer, J., Holmes, P. S., & Williams, A. M. (2011). Quiet eye training in a visuomotor control task. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(6), 1042–1049.  
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182035de6>
- Chia, J. S., Burns, S. F., Barrett, L. A., & Chow, J. Y. (2017). Increased complexities in visual search behavior in skilled players for a self-paced aiming task. *Frontiers in Psychology*, 8(JUN).  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00987>
- Klostermann, A. (2019). Picking an apple from a tree: Response-selection demands, inhibition requirements, and the functionality of the Quiet Eye in a far-aiming task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 72(5), 1233–1241.  
<https://doi.org/10.1177/1747021818786223>
- Klostermann, A. (2020). Perception and action in a far-aiming task: Inhibition demands and the functionality of the Quiet Eye in motor performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 50.  
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101736>
- Klostermann, A., & Moeninrad, S. (2020). Fewer fixations of longer duration? Expert gaze behavior revisited. In *German Journal of Exercise and Sport Research* (Vol. 50, Issue 1, pp. 146–161). Springer. <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00616-y>
- Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (1998). Perceptual-Cognitive Expertise in Sport: A Meta-Analysis. In *Journal of Sport & Exercise Psychology* (Vol. 29).
- Millsagle, D. G., Hines, B. B., & Smith, M. S. (2013). Quiet eye gaze behavior of expert, and near-expert, baseball plate umpires. *Perceptual and Motor Skills*, 116(1), 69–77.  
<https://doi.org/10.2466/24.22.27.PMS.116.1.69-77>
- Panchuk, D., & Vickers, J. N. (2006). Gaze behaviors of goaltenders under spatial-temporal constraints. *Human Movement Science*, 25(6), 733–752.  
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2006.07.001>

- Panchuk, D., Vickers, J. N., & Hopkins, W. G. (2017). Quiet eye predicts goaltender success in deflected ice hockey shots†. *European Journal of Sport Science*, 17(1), 93–99. <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1156160>
- Ramsey, H., Button, C., Davids, K., Hacques, G., Seifert, L., & Dicks, M. (2020). Considerations for the study of individual differences in gaze control during expert visual anticipation: An exploratory study. *Movement and Sports Sciences - Science et Motricite*, 2020-January(110), 39–47. <https://doi.org/10.1051/sm/2020006>
- Rienhoff, R., Tirp, J., Strauß, B., Baker, J., & Schorer, J. (2016). The ‘Quiet Eye’ and Motor Performance: A Systematic Review Based on Newell’s Constraints-Led Model. In *Sports Medicine* (Vol. 46, Issue 4, pp. 589–603). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0442-4>
- Uppara, N. S., Mavalankar, A. A., & Vemuri, K. (2018, June 15). Eye tracking in naturalistic badminton play — comparing visual gaze pattern strategy in world-rank and amateur player. *Proceedings - PETMEI 2018: Pervasive Eye Tracking and Mobile Eye-Based Interaction*. <https://doi.org/10.1145/3208031.3208037>
- Vickers, J. N. (1997). *The effects of training visual attention on gaze behaviour and accuracy: A pilot Study Quiet eye and Sports Performance View project Quiet Eye Research View project*. <https://www.researchgate.net/publication/235328261>
- Vickers, J. N. (2009). Advances in coupling perception and action: the quiet eye as a bidirectional link between gaze, attention, and action. In *Progress in Brain Research* (Vol. 174, pp. 279–288). [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(09\)01322-3](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(09)01322-3)
- Vickers, J. N., & Kopp, M. (2016). *Origins and current issues in Quiet Eye research M a i n a r t i c l e*. [https://doi.org/10.15203/CISS\\_2016.101](https://doi.org/10.15203/CISS_2016.101)
- Vine, S. J., & Wilson, M. R. (2011). The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control. *Acta Psychologica*, 136(3), 340–346. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.12.008>