

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades

**Programa de entrenamiento deportivo basado en el
análisis neurocientífico de la toma de decisiones en niños
de 9 a 12 años
Proyecto de Investigación**

Rodrigo Andrés Castrillón Zamora

Licenciatura en Psicología

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Licenciado en Psicología

Quito, 14 de mayo de 2018

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Programa de entrenamiento deportivo basado en el
análisis neurocientífico de la toma de decisiones en niños
de 9 a 12 años**

Rodrigo Andrés Castrillón Zamora

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico Ana Trueba, Ph.D.

Firma del profesor

Quito, 14 de mayo de 2018

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Rodrigo Andrés Castrillón Zamora

Código: 00124812

Cédula de Identidad: 1719101824

Lugar y fecha: Quito, 14 de mayo de 2018

RESUMEN

Uno de los componentes más importantes y tal vez menos atendidos en el ámbito futbolístico, tiene relación con los elementos cognitivos del juego. La toma de decisiones es una de las funciones ejecutivas que mayor relación presenta con el rendimiento de un deportista. En esta investigación se realiza una recopilación de información que vincula ciertas zonas cerebrales y como su desarrollo tiene influencia con mejores decisiones en el juego. Además se desarrollará un programa de entrenamiento basado en ejercicios de toma de decisiones, que se implementará en 15 niños y 15 niñas de entre 9 y 12 años de edad. Se realizará un análisis cuantitativo en donde se examinarán datos de la observación de expertos en entrenamiento deportivo y se relacionarán con las pruebas Iowa Gambling Task, Game Dice Task y “Risky Gains” decisión-making task, que miden la toma de decisiones. Las pruebas se tomarán antes y después del entrenamiento específico de la toma de decisiones, y se espera mejorar el rendimiento individual y colectivo de los participantes en las distintas situaciones del juego.

Palabras clave: Toma de decisiones, Neurociencia, Iowa Gambling Task, Game Dice Task, Risky gain decision-making task, Entrenamiento deportivo, Fútbol

ABSTRACT

One of the most important components and perhaps less attended in the soccer field, is related to the cognitive elements of the game. Decision making is one of the executive functions that has the greatest relationship with the performance of an athlete. This research gathers information that links certain brain areas and how their development has influence with better decisions in the game. In addition, a training program based on decision-making exercises will be developed, will be implemented in 15 boys and 15 girls between 9 and 12 years of age. A quantitative analysis will be carried out where data from the observation of experts in sports training will be examined and will be related to the Iowa Gambling Task, Game Dice Task and "Risky Gains" decision-making task, which measure decision making. The tests will be taken before and after the specific training of the decision making, and it is expected to improve the individual and collective performance of the participants in the different situations of the game.

Key words: Decision making, Neuroscience, Iowa Gambling Task, Game Dice Task, Risky gain decision-making task, Sports training, Soccer

Tabla de Contenidos

Introducción	7
Introducción al problema	7
Antecedentes	7
El Problema	9
Pregunta de investigación	10
Resumen	11
Revisión de la literatura	12
Revisión de la literatura	12
Formato de la revisión de la literatura	12
Funciones Ejecutivas	13
Toma de decisiones	15
Anatomía de la toma de decisiones	17
Modelo del marcador somático	18
Toma de decisiones en el deporte	20
Mecanismos de medición de la toma de decisiones	24
Metodología y diseño de la investigación.....	27
Justificación de la metodología seleccionada	27
Herramientas de la investigación utilizada	29
Descripción de los participantes	33
Reclutamiento de los participantes	33
Resultados Esperados.....	36
Discusión	38
Limitaciones del estudio	41
Recomendaciones para futuros estudios	41
Referencias	43
ANEXO A: Carta para Reclutamiento de Participantes	50
ANEXO B: Formulario de Consentimiento Informado	52
ANEXO C: Herramientas para Levantamiento de Información	55
ANEXO D: Programa de Entrenamiento específico de la toma de decisiones	59

Introducción al Problema

Antecedentes

Uno de los aspectos más importantes en el mundo del deporte es la capacidad para aplicar distintas disciplinas científicas con el fin de mejorar el rendimiento de los deportistas. Las capacidades físicas, técnicas y psicológicas son fundamentales dentro de cada disciplina deportiva, ya que, permiten al deportista mejorar su rendimiento de forma constante, con el fin de obtener los resultados que se ha propuesto al largo plazo. Un espacio que viene tomando fuerza en el deporte, es el estudio y la relación de la práctica deportiva con la psicología y la neurociencia. Constructos como la personalidad, la motivación, las emociones, la preparación mental, son procesos que se generan en la mente humana y tienen estrecha relación con el desempeño deportivo tanto en competencia como fuera de ella. Por esta razón, se ha decidido analizar de forma detallada la toma de decisiones, parte de las funciones ejecutivas, dado que es fundamental al momento de valorar el rendimiento deportivo.

Una función mental importante dentro del ámbito deportivo grupal e individual (entre los que se incluye al fútbol), es la toma de decisiones. Para Bechara, Damasio & Damasio (2000), la toma de decisiones obedece a un proceso que conjuga distintas circunstancias, personajes, alternativas y posibles resultados con el conocimiento almacenado. Esta función cognitiva se desarrolla mediante la relación entre los conocimientos guardados, producto del aprendizaje y las circunstancias, personajes u opciones de respuesta que se presentan en el ambiente.

La toma de decisiones, tiene un componente mental importante, por lo que, para potenciarlo es necesario entender varios aspectos que esta investigación busca resolver, tanto desde el punto de vista psicológico, como desde la relación de la neurociencia con la

toma de decisiones y el deporte. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo es dar a conocer algunos elementos psicológicos que pueden ser trabajados y aplicados en el deporte desde una perspectiva neurocientífica.

Este trabajo de investigación, además, busca establecer cómo los procesos mentales superiores, y de forma particular, la toma de decisiones, tienen una estrecha relación con el rendimiento de los deportistas en competencias tanto individuales como colectivas. Para Artieta & González (1998), la toma de decisiones es un procedimiento que involucra el análisis de las posibles respuestas y la capacidad de elegir la mejor opción, de acuerdo al discernimiento de los posibles resultados. Este recurso cognitivo se genera mediante un proceso que tiene relación con la habilidad para seleccionar o escoger, y que inicia con el establecimiento de categorías, el análisis de probabilidades, la comparación de posibles alternativas y, por último, la elección de una de las alternativas. Para Ruiz y Graupera (2005), una decisión, además, involucra tanto el componente cognitivo como las emociones del deportista, es decir, su rendimiento y las decisiones que pueda tomar durante la competencia o el entrenamiento, están influenciadas por distintos factores que incluyen el conocimiento y la emocionalidad del deportista.

En los deportes colectivos como el fútbol, la toma de decisiones es una de las funciones principales al momento de determinar si un deportista se desenvuelve de forma acertada o no. Elegir una respuesta considerada como adecuada en circunstancias específicas, permite a un deportista ser considerado apto, o no, para ocupar un puesto dentro del grupo. Thorpe y Bunker (1983), afirman que los deportes muestran características particulares como, la presencia de procesos ejecutivos de toma de decisiones, antes de una respuesta frente a la situación propuesta por el juego. Además, para ser considerado como un buen jugador en los deportes de equipo, se toma en cuenta la

capacidad de elegir la opción más adecuada en un momento determinado del partido, analizando de forma consciente la alternativa más eficiente para resolver el problema o situación que se presenta (Gréhaigne, Godbout & Bouthier, 2001).

Para Ruiz y Graupera (2005), el estudio del rendimiento deportivo, ha permitido determinar cuáles son los procesos presentes en las actuaciones deportivas y en el rendimiento. La investigación ha dado lugar a entender que los procesos cognitivos son muy importantes y que se encuentran relacionados a la toma de decisiones.

Adicionalmente, comprender, cómo piensa, actúa, juzga y analiza un deportista las distintas circunstancias o situaciones, en donde, es importante tomar decisiones ha generado gran interés en el área deportiva.

Planteamiento del problema

Comprender el estado anímico de un deportista, entender cuáles pueden ser sus miedos, sus temores, su capacidad para confiar en sus cualidades y capacidades, sus preferencias, la ansiedad o presión del contexto, la “percepción de riesgo”, entre otras, genera un interés adicional, ya que, son varios los factores que pueden contribuir a tomar una buena decisión, o, por el contrario, una decisión que no es adecuada para la situación en la que se encuentra. Por esta razón se considera a la toma de decisiones como un proceso “cognitivo, emocional, volitivo y motivacional”, que debe ser analizado de una forma integral, para poder aplicarlo adecuadamente en un programa de entrenamiento futbolístico, que se enfoque en la mejora de la toma de decisiones (Ruiz y Graupera, 2005, p.96).

En edades formativas, este elemento es poco entrenado, por lo que, mediante el análisis de aspectos psicológicos y de la neurociencia relacionada en la toma de decisiones, se pretende presentar ejercicios que puedan ser aplicados al fútbol para mejorar las decisiones que un niño pueda tomar durante la competencia deportiva. Este tipo de

metodología, no se ha empleado en la gran parte de la población futbolística, sobre todo en edades tempranas, por lo que este programa será de gran ayuda y aplicación.

Los ejercicios que se pretende implementar, se basan en la integración de trabajos técnicos-tácticos con ciertos elementos relacionados al juego y a la toma de decisiones. Se establecen actividades que potencien la toma de decisiones en donde se incluyan estímulos visuales o auditivos, además del componente futbolístico. Dado que este tipo de ejercicios trabajan funciones cognitivas complejas, es necesario mantener un nivel óptimo de atención y concentración, con el objetivo de desarrollar la capacidad de forma específica. Un ejemplo de ejercicios relacionados a la toma de decisiones, será detallado a continuación.

Para la actividad se divide al grupo en subgrupos de 4 jugadores. Cada grupo tiene un cuadrado delimitado por conos, y 6 balones delante de todos los grupos. El ejercicio consiste en depositar tres balones (con los pies) dentro de la zona delimitada por sus conos. El primer participante que logre tener 3 balones dentro de su zona será el ganador. Es importante detallar que pueden llevar solamente un balón a la vez, y que pueden “robar” balones de las zonas de sus compañeros. El ejercicio estimula la toma de decisiones, ya que, permite al jugador escoger el camino más rápido y adecuado para ubicar los balones dentro de su zona.

Pregunta

¿Cómo y hasta qué punto un programa de entrenamiento basado en ejercicios que estimulen la toma de decisiones en niños puede mejorar su rendimiento deportivo durante la competencia?

Propósito del Estudio

Mejorar la toma de decisiones de los niños deportistas en edades comprendidas entre los 9 y 12 años de edad durante la competencia, mediante la aplicación de un programa de entrenamiento basado en el análisis anatómico de la toma de decisiones. Potenciar la relación de la emocionalidad durante tareas deportivas con el objetivo de potenciar la conducta dirigida a metas y al mejoramiento de la toma de decisiones.

El significado del estudio

El programa de entrenamiento basado en el conocimiento neurocientífico de la toma de decisiones tiene como principal objetivo ser el primero que se interese principalmente en el mejoramiento de las capacidades de los niños durante la competencia, desde la comprensión de la toma de decisiones. Además, se considera que este estudio puede ser útil para entrenadores deportivos y para personas que buscan comprender el funcionamiento del cerebro y de sus zonas prefrontales relacionadas a la toma de decisiones. Será importante destacar que se buscará integrar la mayor cantidad de información tanto deportiva como psicológica para respaldar el presente trabajo de investigación.

REVISIÓN DE LITERATURA

Las fuentes que se utilizarán para el presente trabajo de investigación incluyen libros, artículos académicos, revistas especializadas y trabajos de investigación acerca de la toma de decisiones; la toma de decisiones en el deporte, el modelo del marcador somático y pruebas para medir la toma de decisiones. Se intentará determinar las características anatómicas de la toma de decisiones y cómo se pueden relacionar con el entrenamiento de distintas capacidades tanto cognitivas como las relacionadas a la actividad física. Los buscadores utilizados serán Google Scholar y Ebsco, al cual se accede por medio de los recursos que provee la Universidad San Francisco de Quito. Las palabras clave para la búsqueda de dichos recursos serán Toma de decisiones, Neurociencia del deporte, funciones ejecutivas, modelo del marcador somático, pruebas para medir la toma de decisiones y aprendizaje y toma de decisiones. Se pretende pulir los temas de investigación a medida que avance el estudio.

Formato de la revisión de la Literatura

Para encontrar una relación entre los conceptos planteados en la toma de decisiones, se analizará literatura que contenga de forma detallada el funcionamiento físico anatómico de la toma de decisiones con el fin de conocer cómo se genera esta capacidad cognitiva superior, y como, a través del entrenamiento, se puede estimularla con el fin de potenciar el aprendizaje y rendimiento tanto individual como colectivo de un deportista.

Funciones Ejecutivas

Para comprender de mejor manera la forma en que se desarrollan las funciones ejecutivas, es necesario identificar ciertas características de las mismas, explicadas tanto por la psicología, neuropsicología, neurociencias, entre otras. Las funciones ejecutivas, son cualidades mentales que están relacionadas con la gestión de comportamientos dirigidos a metas, incluyendo, además, la capacidad para regular los distintos estados emocionales más apropiados y hasta adaptativos (Stuss & Knight, 2002; Roberts, Robbins & Weiskrantz, 1998). Según Barkley (2001), desde un punto de vista evolutivo, las funciones ejecutivas son componentes regulados por el organismo, que buscan, mediante el análisis de consecuencias a corto y largo plazo, potenciar los resultados de respuestas en las relaciones sociales. Las funciones ejecutivas, por tanto, están relacionadas a procedimientos involucrados en el desarrollo de la conducta, planeación, retraso de la gratificación, toma de decisiones, entre otros.

Para Gilbert y Burgess (2008), las funciones ejecutivas son procesos cognitivos superiores, que permiten la integración o adquisición de formas novedosas de comportamiento. Dichos comportamientos buscan potenciar el accionar futuro en situaciones, eventos o circunstancias desconocidas. Adicionalmente, estos procesos cognitivos, se relacionan con las zonas frontales de la corteza cerebral. Las funciones ejecutivas, además, tienen la capacidad de distribuir y coordinar la información que llega al sistema nervioso desde los órganos sensoriales; puede procesar capacidades mentales básicas, como la atención, emoción o memoria y gestionar la salida de dicha información expresada en los distintos programas motores (Verdejo-García & Bechara, 2010).

Pascale y Pascale (2007), por otro lado, afirman que las funciones ejecutivas, y, la toma de decisiones están relacionadas con la experiencia del individuo, es decir, estas capacidades mentales superiores, se desarrollan y se transforman influenciadas por el ambiente en el que se desenvuelven. Además, este proceso, cuyo desenlace es una decisión (acertada o no), tiene relación con el entorno en el que se desarrolla, de manera que, puede variar de acuerdo a las distintas motivaciones, la emocionalidad de la persona y la perspectiva que tenga de los acontecimientos que se generan en dichos contextos.

Para Verdejo-García & Bechara (2010), las funciones ejecutivas, son las encargadas de regular la conducta, los pensamientos, las memorias y las emociones que posibilitan un accionar adaptativo. Adicionalmente, el ser humano, intenta llegar a sus metas u objetivos utilizando estas funciones mentales complejas mediante la recuperación de datos o información acumulada (a través del acceso y recuperación de información); y, mediante el análisis de los resultados posibles (a través de mecanismos como la planificación, toma de decisiones e intención demorada). Estos autores consideran que las funciones ejecutivas junto con otros procesos de la cognición, tienen la capacidad de integrar tanto el conocimiento o información almacenada y desarrollar respuestas o acciones que mejor se adapten al contexto en el que se encuentran, es decir, los procesos atencionales y de memoria, junto con las funciones ejecutivas, son los encargados de la toma de decisiones mediante el análisis de los escenarios actuales y de los escenarios vividos.

Para terminar, el autor afirma que, las funciones ejecutivas tienen relación con ciertas zonas cerebrales específicas, sin embargo, no se establece que dichas zonas sean las únicas regiones en las que se generan estos procesos cognitivos superiores, sino que, se

concentra un mayor nivel de conexiones neuronales que determinan estas capacidades. Las principales estructuras involucradas son la corteza frontal, zonas corticales posteriores y regiones para-límbicas como el hipocampo, la amígdala y la ínsula, además de zonas basales como los “ganglios de la base y tronco cerebral” (Verdejo-García & Bechara, 2010, p.228).

Toma de decisiones

El proceso de toma de decisiones inicia con la presencia de estímulos, eventos o circunstancias en las que es necesario determinar un curso de acción que sea favorable para quienes se encuentran en dicho momento. Estas situaciones pueden mostrarse como positivas o negativas, por lo cual, para determinar la mejor opción de respuesta, es necesario valorar las oportunidades, valorar cada una de las opciones, configurar las preferencias, escoger una alternativa, tomar una decisión, y, por último, evaluar los resultados. Este proceso integra características psicológicas, emocionales, ambientales y anatómicas que permiten determinar cuál de las opciones elegidas será la más adecuada para el contexto en el que se encuentra, es decir, dichos factores, guían la expresión conductual que mejor se adapte al entorno social y ambiental (Bárez & Fernández, 2007).

Muchas de las concepciones tradicionales relacionadas a la toma de decisiones, buscan desvincular la participación de las emociones, sin embargo, para Damasio (1996), la toma de decisiones tiene un factor emocional muy importante, el cual, a su vez, integra un componente somático, es decir, cuando se realiza una actividad en la que una decisión es puede considerarse como buena o mala, se genera una respuesta emocional. Esta respuesta, produce un aprendizaje, el mismo que, determinará el accionar en futuras intervenciones.

La teoría de los marcadores somáticos tiene relación con la función de la emoción para determinar o guiar una conducta (Damasio, 1996).

Además, en la toma de decisiones y en las funciones cognitivas complejas, se encuentran relacionadas varias zonas cerebrales que será necesario analizar. La corteza cerebral, y de forma específica, la corteza pre-frontal, será quien participe de forma notoria en los procesos ejecutivos superiores, es decir, en capacidades como la planificación, razonamiento, memoria de trabajo, la inhibición impulsos, entre otros (Tsujiimoto, 2008). Según Gordillo (2010), la zona cerebral que más se relaciona con la toma de decisiones es la corteza ventromedial, ya que, se han realizado varios estudios con animales y con personas que han sufrido lesiones en estas regiones prefrontales, que demuestran la participación de dichos circuitos en procesos superiores complejos como la regulación de la emoción y de la toma de decisiones. Para Contreras, et al. (2008), las lesiones en el área ventral de la corteza prefrontal generan síntomas como complicaciones en la planificación de tareas y toma de decisiones, variaciones en el estado de ánimo, disminución de las habilidades sociales y comportamiento sexual. Es decir, existen deficiencias en comportamientos que se relacionan con funciones cognitivas superiores y en conductas enfocadas a metas.

El área ventromedial se encuentra situada en la corteza pre-frontal, en la zona ventral de la misma. Presenta una gran cantidad de conexiones con otras áreas cerebrales, sobre todo con la amígdala, cuyas funciones principales son el aprendizaje guiado por las emociones, la regulación de la memoria relacionada a las emociones y la identificación de señales emocionales (Contreras, et al, 2008). Esta zona se encuentra interconectada con distintas áreas de la corteza prefrontal, misma que, como se aclaró de forma previa, está

relacionada con funciones cognitivas complejas y con la memoria de trabajo (Contreras, et al, 2008).

La zona ventral de la corteza pre-frontal, al estar interconectada con la amígdala, tiene la capacidad de regular estados emocionales, dado que, en cierta medida puede controlar la intensidad de emoción; sin embargo, el daño en esta zona afectaría de forma notoria las conductas direccionadas a metas, tomado en cuenta que, la emoción moviliza y busca satisfacer una necesidad mediante acciones o conductas (Contreras, et al, 2008).

Dentro de las funciones ejecutivas, la capacidad en la que se centrará el presente trabajo de investigación es la toma de decisiones, por esta razón buscaremos analizar cómo se desarrolla, sus principales zonas anatómicas, su funcionamiento y su relación con el deporte. Damasio (1996), afirma que la toma de decisiones integra el razonamiento con la decisión, y tiene como objetivo la elección de una posible respuesta de entre varias opciones, en una circunstancia determinada. Una decisión acertada, tendría una ventaja sobre las demás alternativas, dado que, en términos evolutivos, se relaciona con la supervivencia. Por tanto, la toma de decisiones favorable, tendría desenlaces positivos en los espacios donde participa un individuo de forma activa, es decir, en nuestro caso, una decisión acertada potenciaría el rendimiento del deportista.

Anatomía de la toma de decisiones

Desde un punto de vista anatómico, Verdejo-García y Bechara (2010), analizaron pacientes con carencias en la toma de decisiones. Los participantes investigados presentaban daños en zonas cerebrales específicas, por lo cual, estos autores ubican a la toma de decisiones en la zona ventromedial de la corteza prefrontal. Esta zona alberga la “sección medial de la corteza orbitofrontal, sección subgenual del giro cingulado y polo

frontal” (Verdejo-García y Bechara, 2010, p.229). Además, se establece la relación que tiene la toma de decisiones con zonas cerebrales relacionadas a la emocionalidad como son la “ínsula, amígdala y cuerpo estriado anterior” (Verdejo-García y Bechara, 2010, p.229).

La toma de decisiones, reflejada en la relación entre las emociones y las cogniciones, tienen un sinnúmero de conexiones cerebrales que están ubicadas tanto en zonas límbicas, como en la corteza prefrontal, sobre todo en la región ventromedial (zona orbital). Las emociones y pensamientos, además, están relacionadas a zonas corticales somatosensoriales, núcleos ubicados en el tronco cerebral y la médula espinal involucrados, además, en la comunicación nerviosa de órganos internos (De la Barrera y Donolo, 2009). Además, se ha vinculado a la amígdala y a la sección orbitofrontal de la corteza pre-frontal, como parte de las conexiones neuronales más relevantes para el razonamiento y la toma de decisiones. Adicionalmente, se relaciona estas zonas cerebrales con la teoría del marcador somático, que se detalla a continuación (Bechara, Damasio, & Damasio, 2003).

Modelo del marcador somático

Como hemos visto, la toma de decisiones tiene elementos emocionales, por lo que es necesario relacionar las emociones con la toma de decisiones y el aprendizaje. Damasio (1996), desarrolló el modelo del marcador somático, en el cual se afirma la relación existente entre la toma de decisiones y los procesos emocionales. Este autor detalla la relación entre el cuerpo (*soma*), y los indicadores que este provee cuando existen varias alternativas u opciones de respuesta. Un marcador somático, concentra la atención de un individuo en las consecuencias de una decisión o conducta en circunstancias específicas. Esta predicción produce una alerta cuando se prevé resultados negativos, o incentiva una decisión, si, por el contrario, se visualizan resultados positivos. Los marcadores somáticos, por tanto, “son un caso especial de sentimientos generados a partir de emociones

secundarias” (Damasio, 1996, p.199). Esta relación entre emocionalidad y toma de decisiones, enfocada en las posibles opciones de respuesta, tiene estrecha relación con el aprendizaje previo, es decir, la información almacenada puede ser recuperada para actuar de forma determinada, en eventos similares.

Las señales que se generan gracias a los marcadores somáticos, no son quienes determinan una decisión ante un evento particular, sino que destacan las opciones de respuesta más favorables y desechan las menos favorables. Estos elementos posibilitan una mejor y más precisa toma de decisiones (Damasio, 1996). Un marcador somático, por tanto, es una señal emocional que se establece mediante la aparición de sensaciones que se producen a partir de los procesos mencionados anteriormente (homeostasis y autorregulación), los cuales generan cambios fisiológicos que se pueden notar en el cuerpo (“body loop”), o en forma de representaciones emocionales (“as if body loop”), en ciertas zonas anatómicas de cerebro. El modelo del marcador somático, además, define dos tipos de inductores emocionales; los primarios y los secundarios. Los inductores primarios están relacionados a un aprendizaje previo, en los cuales, al presentarse el estímulo, se genera, de forma automática, una respuesta emocional. Por otro lado, los inductores secundarios activan a la emoción mediante la presencia de un recuerdo o pensamiento (Bechara, Damasio, & Damasio, 2003, pag.360).

La teoría que hace referencia al marcador somático, afirma que la toma de decisiones tiene estrecha relación con señales que regulan el organismo, donde, además, se incluyen los mecanismos emocionales. Estos procesos pueden generarse de manera consciente o inconsciente, dado que la toma de decisiones puede desarrollarse con un alto grado de razonamiento, o puede producirse de forma inmediata. Ambos mecanismos se producen por medio del aprendizaje y tienen relación con la “amígdala, las cortezas

somatosensoriales / insulares y el sistema nervioso periférico” (Bechara, Damasio y Damasio, 2000, p.295). El modelo del marcador somático, por tanto, busca detallar el procesamiento de la información proveniente de los sistemas emocionales, relacionados a la amígdala; y vincularlos con la toma de decisiones y la memoria de trabajo, influenciados por la corteza orbitofrontal (Bechara Damasio y Damasio, 2000). Este modelo toma en cuenta las respuestas somáticas del organismo para escoger el curso de acción entre distintas opciones de respuesta.

Por último, Damasio (1996), afirma que las deficiencias o daños en zonas cerebrales que integran la corteza pre-frontal ventromedial (PFVM), limitan el funcionamiento de los marcadores somáticos, limitando una buena toma de decisiones. Por esta razón se vincula a la corteza PFVM y la amígdala en los procesos emocionales y en la toma de decisiones.

Toma de decisiones en el deporte

La toma de decisiones, como hemos detallado anteriormente, es una habilidad mental que se utiliza en deportes tanto individuales como colectivos, es por eso, que se ha elegido esta habilidad cognitiva con el objetivo de potenciar el rendimiento de los deportistas. En el deporte es importante tomar decisiones acertadas con el fin de adquirir ventajas sobre el rival y que beneficiar al grupo (en el caso de deportes colectivos), y que defina un punto o que lleve la partida a favor (en el caso de deportes individuales). Según García, Moreno, Moreno, Iglesias, y Villar (2009), el nivel de incertidumbre constante que se relaciona al juego, desarrolla la toma de decisiones, ya que, estimula esta función desde un punto de vista cognitivo. Son varias las ocasiones, dentro del deporte, en las que se analiza con mayor énfasis las características físicas o técnicas de los competidores y se deja de lado los procesos cognitivos presentes en la competencia.

Thomas (1994), afirma que existe una relación entre el conocimiento, y la toma de decisiones, siendo importante marcar a la experiencia como un factor fundamental al momento de determinar si la ejecución de un movimiento o una elección, ha sido la más adecuada o acertada. Los elementos relacionados al conocimiento, a la toma de decisiones y principalmente a la experiencia, son componentes que influyen en las actuaciones y en el rendimiento deportivo. Es por eso que, para McPherson y Thomas (1989), el conocimiento procedimental tiene un fuerte componente declarativo, es decir, las conductas o acciones deportivas, se generan mediante la recuperación del conocimiento almacenado en conceptos, mismos que determinan la diferencia entre un deportista novato y uno experto. Una mayor cantidad de conocimiento declarativo y procedimental, determina una mejor toma de decisiones.

Adicionalmente, se establece el proceso por el cual se integra la cognición de una actividad específica se denomina, “Teoría del Control Activo del Pensamiento”, misma que explica de manera general el desarrollo de la cognición. Esta teoría establece que, el conocimiento se produce por un conjunto de conexiones que condicionan la conducta y se denominan “Producción”. Estos nexos determinan el accionar o, la decisión a tomar, según los resultados obtenidos en una respuesta a un evento previo con características similares (Anderson, 1982, p.370). Es decir, una persona reaccionaría de cierta manera cuando se presenta un estímulo determinado, dado que la experiencia y el reconocimiento de cogniciones (conocimiento declarativo), permite reaccionar de forma conductual (conocimiento procedimental), ante circunstancias específicas (Thomas y Thomas, 1994).

Estos procesos denominados producciones, son los que, durante una actuación deportiva definirían la opción elegida en una situación determinada. Estudios realizados

establecen que los deportistas que mejor resuelven una situación son quienes han acumulado mayor cantidad de conocimiento relacionado a su deporte, mediante la integración de las respuestas aplicadas en un sinnúmero de situaciones distintas, y que, además, tienen la capacidad aplicar su aprendizaje de forma adecuada. Este conocimiento se relaciona con las características ambientales y hereditarias que potencian el desarrollo del máximo potencial de un deportista (Singer y Janelle, 1999).

Para Greháigne, Godbout, y Bouthier (2001), los deportes en los que prevalecen las destrezas “abiertas, perceptivas o de regulación externa” (p.60), conllevan un nivel de complejidad superior. Es decir, en deportes donde existen un mayor número de acciones donde se genera incertidumbre, se hacen necesarias mejores habilidades de respuesta para una mejor toma de decisiones. Adicionalmente, se establece que durante el periodo que se presenta el estímulo o acción a resolver y la toma de decisiones, existen tres fases: la primera donde el deportista se descubre frente a una dificultad motora que debe ser resuelta, la segunda, que hace referencia a la diferenciación de las principales características del contexto, y, por último, a través del conocimiento adquirido y la evaluación del mismo, se procede a elegir la mejor opción de respuesta (Iglesias, Moreno, Ramos, Fuentes, Julián y Del Villar, 2002, citado en García, Moreno, Moreno, Iglesias, y Villar, 2009).

McPherson (1999), afirma que, mediante el estudio de la toma de decisiones en tenistas, los deportistas que eligen su accionar durante el juego de forma más ágil y conveniente, son aquellos jugadores que han desarrollado un mayor entrenamiento deportivo, reflejado en su accionar durante la competencia (rendimiento). Las respuestas que estos deportistas muestran durante la competencia, se relacionan con el conocimiento

del juego y de su comportamiento táctico. Además, estos deportistas expertos analizan alternativas durante el juego que pueden ser consideradas más eficaces, es decir, obligan a su rival a tomar decisiones forzadas y a responder de forma errada, mejorando su rendimiento y potenciando la posibilidad de conseguir resultados favorables.

La toma de decisiones dentro del deporte, está relacionada con el curso de acciones que un deportista elige durante la competencia o durante situaciones reales de juego, mismas que son analizadas en contextos específicos. Es decir, para evaluar esta función mental en el juego, se determina si, en una situación específica, la elección del deportista fue la más acertada (García, Moreno, Moreno, Iglesias, y Villar, 2009). Adicionalmente, para obtener respuestas acertadas, es necesario analizar el desarrollo y el proceso de entrenamiento de los deportistas. Los datos que se plantean afirman que es fundamental poner énfasis en la estimulación del “conocimiento declarativo y procedimental general de juego”, ya que tienen una fuerte relación con los procesos de decisión y ejecución (French y Thomas, 1987, p.30).

Por otro lado, quienes muestran un bajo rendimiento y una pobre toma de decisiones son aquellos jugadores que no conocen o no saben cómo resolver las problemáticas que presenta el juego en situaciones determinadas, además, se considera que no tienen un buen aprendizaje procedimental relacionado al juego (Thomas y Thomas, 1994). Este análisis permite diferenciar a deportistas novatos de los expertos, observando la aplicación correcta del conocimiento acumulado en múltiples situaciones de juego, es decir, es posible comparar a dos deportistas mediante el análisis de las distintas decisiones que toman durante el juego, y cuyo aprendizaje ha sido almacenado en la memoria para ser aplicado de forma acertada en otros contextos (Greháigne, Godbout, y Bouthier, 2001).

Es importante mencionar que el conocimiento procedimental permite mejorar la toma de decisiones de situaciones específicas. Para Greháigne, Godbout, y Bouthier (2001), existe una mayor correlación entre la información o conocimiento procedimental y una mejor toma de decisiones, en comparación con un conocimiento declarativo. Los autores afirman que, aunque es necesario tener información declarativa sobre las acciones específicas de la actividad, es importante desarrollar el conocimiento procedimental ya que es un mejor predictor de la toma de decisiones.

Desarrollar el conocimiento específico, potencia la respuesta del deportista. Por esta razón, los jugadores con un mayor nivel de pericia, o los considerados expertos, utilizan mejores estrategias que les elegir y ejecutar mejor, potenciando su rendimiento y los resultados obtenidos al final de la competencia (Nielsen y McPherson, 2001). La toma de decisiones, además, contiene un componente cognitivo importante, dado que se expresa en la capacidad del deportista para decidir su accionar ante una situación particular del juego (García, Moreno, Moreno, Iglesias, y Villar, 2009).

Mecanismos de medición de la toma de decisiones

Existen varios mecanismos para medir la toma de decisiones que van desde la observación hasta la experimentación. García, Moreno, Moreno, Iglesias y Villar (2009), afirman que la observación es un mecanismo de medición oportuno de la toma de decisiones: Sin embargo, es necesario que quienes realizan esta evaluación sean personas afines al deporte o a la actividad que se está realizando, ya que, es importante conocer cómo se desarrolla y genera un gesto adecuado y, cual sería un resultado esperado, tanto en competencia como en entrenamiento.

Otros mecanismos con lo que podemos evaluar la toma de decisiones son aquellos que buscan medir las elecciones que toman individuos en situaciones de alto riesgo. Estas pruebas son conocidas como la “Tarea de ganancias con riesgo” (Leland y Paulus, 2005, p.84) y la “Tarea del juego del dado” (Brand, Recknor, Grabenhorst y Bechara, 2007, p.94). Por otro lado, para evaluar decisiones en ambientes donde se genera ambigüedad y donde se producen recompensas y castigos, se utiliza la prueba de Iowa Gambling Task.

La tarea del Dado o Game of Dice Task, es una tarea que se relaciona a la toma de decisiones, en donde se ofrece información explícita de las posibles ganancias o pérdidas que se pueden generar, posterior a la elección de una alternativa de respuesta. En este instrumento se determinan los valores que se obtendrían si se escoge entre las alternativas otorgadas. La principal diferencia con Iowa Gambling Task, es que determina de forma clara los valores que se otorgarán o retirarán, si se escoge de forma adecuada o no (Brand, Recknor, Grabenhorst y Bechara, 2007).

El Iowa Gambling Task es un mecanismo de medición de la toma de decisiones cuyo funcionamiento se basa en la relevancia que tienen las emociones en dicho proceso cognitivo. Una mejor toma de decisiones integra una mejor lectura de los indicadores emocionales que guían la opción más satisfactoria y adaptativa para el organismo en contextos comunes (Bechara, Damasio y Damasio, 2000). Este instrumento permite determinar ciertos patrones conductuales decisionales, cuando existen riesgos (Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 2005). Está basado en el modelo del marcador somático, y pretende determinar el aprendizaje de un individuo, producto de los errores y aciertos que se generan en las distintas elecciones durante la prueba, y cómo, estas decisiones, se relacionan con los marcadores somáticos (Dunn, Dalgleish & Lawrence, 2006).

Se desarrolló para determinar o encontrar daños en la corteza pre-frontal en su zona ventromedial, dado que otros instrumentos como pruebas de inteligencia o psicométricas no tenían la capacidad de encontrar deficiencias en dichas zonas cerebrales (Beitz, Salthouse, & Davis, 2014). Por último, este instrumento presenta alta validez y confiabilidad, respaldado por investigaciones donde se involucra imagenología, además de la evaluación y diagnóstico de personas con daños en las regiones prefrontales (González, 2015).

Estos mecanismos de medición pretenden determinar si el individuo evaluado elige de forma adecuada según varios contextos existentes en un ambiente controlado, con el objetivo de determinar cómo se comportan en espacios cotidianos.

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación aplicará una metodología cuantitativa para la obtención de datos, es decir, se empleará un diseño en el que se utilicen mecanismos de recolección de datos para poder relacionarlos con la toma de decisiones en distintas situaciones del juego. Este planteamiento pretende responder a la pregunta: ¿Cómo y hasta qué punto un programa de entrenamiento basado en ejercicios que estimulen la toma de decisiones en niños puede mejorar su rendimiento deportivo durante la competencia? Las mediciones se realizarán antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento, ya que se pretende determinar la eficacia del mismo.

Justificación de la metodología seleccionada

Como se estableció anteriormente, la metodología que se aplicará en el presente trabajo será cuantitativa. Este tipo de metodología, se desarrolla con la observación de fenómenos que pueden ser medidos. Los datos obtenidos, pueden ser analizados mediante la implementación de técnicas estadísticas que relacionan al fenómeno con otras variables. Este enfoque, por tanto, busca disminuir los errores mediante la implementación de experimentos, así como “ensayos de causa-efecto” (D’olivares & Casteblanco, 2015, p.26).

Para Creswell (2005), posterior a la toma de información o datos, se procede a su análisis para interpretarlos de acuerdo a su relación con la hipótesis e investigaciones que se han generado de forma previa. Este proceso permite relacionar y desarrollar nuevo conocimiento, ya que integra la información obtenida con los estudios o investigaciones previas y lo acoplan de forma coherente. El enfoque cualitativo, por tanto, implementa o intenta encontrar la relación entre dos o más variables, mediante el análisis numérico de los

datos encontrados en las mediciones. Los datos observados, pasan por comparaciones estadísticas con el objetivo de encontrar ciertos parámetros de comportamiento y demostrar hipótesis (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

Para Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), implementar un enfoque cuantitativo, implica generar un proceso cuya secuencia pretende probar una hipótesis o teoría planteada de forma previa. Cada elemento o acción de este proceso, debe seguir un orden específico con el fin de generar información lo más acertada posible. La secuencia que este tipo de metodología propone inicia con una idea, misma que es analizada y limitada según los parámetros que se pretende observar. Posteriormente, se definen los objetivos de la investigación, junto con la pregunta del estudio, para luego, mediante el análisis de datos o investigaciones previas, construir una base teórica que respalde la investigación. Los pasos siguientes se relacionan con la generación de preguntas que generan la o las hipótesis, y establece las variables del estudio. Por último, se genera un programa que buscará comprobar la hipótesis planteada mediante la medición de las variables en espacios específicos, para, posteriormente, analizar los datos aplicando técnicas estadísticas y producir conclusiones relacionadas a la hipótesis.

Por esta razón, y para responder nuestra pregunta de investigación, se utilizarán mecanismos de medición cuantitativa que incluyen la observación y análisis de ciertos parámetros concretos del juego, además de incluir tres pruebas estandarizadas para medir la toma de decisiones (“Tarea de ganancias con riesgo”, “Tarea del juego del dado” y el Iowa Gambling Task). Estos mecanismos de recolección de datos se aplicarán antes y después del entrenamiento específico de la toma de decisiones. Se buscará relacionar el

entrenamiento específico, con el mejoramiento, mantenimiento o disminución de la capacidad de decisión en los participantes.

HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADA

El tipo de investigación que se realizará durante el estudio será cuantitativa y se centrará en la observación de partidos y entrenamientos de los participantes. Para Bergman (2008), el enfoque cuantitativo intenta encontrar leyes o evidencia que puede ser aplicada a poblaciones específicas o a fenómenos determinados. Este tipo de investigación se respalda en la lógica, la cual inicia con el desarrollo de teorías e hipótesis, mismas que son puestas a prueba, en busca de entender dicho fenómeno. Las conclusiones obtenidas, están relacionadas al ambiente o contexto específico en donde se desarrollan, sin embargo se intenta relacionar este comportamiento en otros espacios.

La técnica que se usará durante la observación será directa, ya que, es necesario obtener la mayor cantidad de datos posibles durante la toma de decisiones tanto en competencia como en la preparación. Para Anguera (1985), las técnicas directas permiten describir el evento observado tal y como se desarrolla, además, permite gozar de un nivel óptimo de observación. Esta técnica puede desarrollarse con la participación del investigador, puede realizarse en el campo o en la situación real; o, puede generarse de forma directa. La observación tiene una relación con los eventos y con quienes participan de forma directa o indirecta en las situaciones estudiadas (Lofland, 1971).

Las observaciones realizadas serán elaboradas por expertos en entrenamiento deportivo en edades formativas, quienes, analizarán distintos parámetros tanto ofensivos como defensivos con una puntuación del 1 al 5, siendo uno la puntuación más baja y cinco

la más alta. Las distintas acciones individuales de los participantes, serán observadas tomando en cuenta las acciones ofensivas y defensivas, es decir, se detallarán acciones de ataque como triangulaciones, basculaciones, pase entre líneas, entre otros; y, acciones defensivas como entradas, permutas, repliegues, quiebre de líneas, entre otros. Estos datos se analizarán mediante la relación entre una decisión acertada y una decisión errónea. Dichos datos serán ingresados a una base de datos, la misma que determinará la eficacia con que un jugador ataca o defiende.

Posterior a la observación, se procederá a tomar la prueba del Iowa Gambling Task, la cual describe el comportamiento decisional de los participantes utilizando cuatro mazos de cartas. Este procedimiento evalúa experimentalmente las conductas relacionadas a la toma de decisiones cuando existen premios y sanciones (Damasio, 1996; Dunn, Dalgleish, & Lawrence, 2006). En esta prueba los participantes deben escoger las cartas que les permitan ganar dinero, de entre cuatro posibles opciones.

El Iowa Gambling Task, se desarrolla con cuatro mazos de cartas (A, B, C y D). Los mazos A y B, pueden generar ganancias de alrededor de \$100 cada vez que se apuesta a ellas, mientras que las cartas que están en los mazos C y D pueden generar ganancias de hasta \$50. Sin embargo, cuando se apuesta a los mazos A y B, las pérdidas cada diez jugadas serían de \$1250. Las cartas del mazo A generan pérdidas en más ocasiones, sin embargo, las pérdidas de ambos mazos después de 10 jugadas es la misma. Los mazos C y D, por otro lado, producen ganancias y pérdidas más reducidas. Sin embargo, al terminar los 10 ensayos, se obtienen ganancias de \$250 (Squillace, Picón & Schmidt, 2015). Esta prueba se relaciona principalmente con los mensajes emocionales aprendidos durante la

prueba, es decir, durante los refuerzos o los castigos producto de las elecciones de los participantes (Davies & Turnbull, 2011).

Adicionalmente, se complementará las mediciones de la toma de decisiones con la “Tarea de ganancias con riesgo” y la “Tarea del juego del dado (GDT)”. Según Brand, Recknor, Grabenhorst y Bechara (2007), la tarea del dado (GDT), es un ejercicio computarizado en el cual se pretende incrementar un valor ficticio de 1000 €, después de realizar 18 lanzamientos del dado. Previo a cada lanzamiento, el instrumento ofrece distintas opciones de resultados, en los que se asigna una ganancia si se acierta en la predicción. Además, la tarea determina las probabilidades de ganar (entre 16,6 % y 66,6%) y las posibles ganancias (entre 1000 € y 100 €). El primer grupo de respuesta ofrece ganancias o pérdidas de 1000 €, con una probabilidad de acertar de 1:6, es decir un 16,6%. Adicionalmente ofrece ganancias o pérdidas de 500 €, 200 € y 100 €, si se acierta en la elección de los números, cuya probabilidad de ganar es de 1:3 (33,3%), 1:2 (50%) o 1:1.5 (66%), respectivamente.

En la tarea de ganancias con riesgo, por otro lado, los participantes tienen que presionar un botón, mientras se muestra una secuencia de números en la pantalla durante un segundo. Los números se visualizan en orden ascendente y son tres: 20, 40 y 80. Cuando se acierta a uno de los números, el participante recibe retroalimentación positiva, tanto visual como auditiva. Por otro lado, en ocasiones pueden aparecer los números 40 y 80, con colores distintos, esto provocaría una retroalimentación negativa, junto con la pérdida de los valores elegidos, es decir, 40 u 80, provocando el fin de la prueba. La elección de los valores no es obligatoria, es decir, los participantes pueden evitar la elección de un número y seguir en la prueba. Adicionalmente, se les informa que la elección de los números 40 y

80, genera mayores ganancias, al igual que pérdidas más elevadas, mientras que si al número 20, las recompensas serán moderadas, pero las pérdidas serán nulas (Leland y Paulus, 2005).

Sin embargo, los participantes no están conscientes que la elección de los números 20, generarían las mismas ganancias que elegir los valores 40 y 80. Esta prueba, mide los índices en los que la toma de decisiones está presente, dado que determina el número de ocasiones en las que los participantes eligieron un 20, como opción segura, o, 40 y 80, como elección con riesgos. Este análisis determina los riesgos que puede tomar un participante, además de la receptividad al castigo (Leland y Paulus, 2005).

Todas las pruebas realizadas, tanto de observación como las estandarizadas, se realizarán antes del entrenamiento específico de la toma de decisiones. Los expertos realizarán observaciones de los entrenamientos dos semanas antes del entrenamiento específico y las pruebas estandarizadas se tomarán una semana antes. Después de las pruebas, los niños tendrán un espacio de descanso hasta que empiecen las sesiones de entrenamiento específico.

Posteriormente, se elaborará un plan de entrenamiento de tres días a la semana, durante un mes, en los cuales, se trabajará de forma específica la toma de decisiones en ejercicios que integren principalmente aspectos lúdicos y técnicos del fútbol. Las sesiones serán desarrolladas tomando en cuenta la edad de los niños participantes, es decir, se tomará en consideración el desarrollo neuromotor del niño para realizar las actividades. Cada sesión de entrenamiento tendrá una entrada en calor que incluirá movimientos articulares y un juego para activar a los chicos. Posteriormente, se realizará el ejercicio

específico del día y se terminará con fútbol. Al final del entrenamiento se repasará lo entrenado durante la sesión. Los doce ejercicios específicos de la toma de decisiones correspondientes a un mes (3 días a la semana), están detallados en el *Anexo D*.

Por último, después del mes de entrenamiento, se realizarán nuevas observaciones por parte de los expertos, para determinar la eficacia del método utilizado en la toma de decisiones de los niños durante la competencia y los entrenamientos.

Descripción de participantes

Los participantes para el presente trabajo serán 15 niños y 15 niñas de entre 9 y 12 años de tres escuelas de fútbol de la ciudad de Quito. Entre estas escuelas se encuentran Life Football Sport, Escuela del Independiente del Valle Sangolquí y Tigrillos. La selección de los participantes se realizará de forma aleatoria del total de niños y niñas que integran las categorías sub 9 y sub 12. Los participantes serán evaluados de forma previa al entrenamiento en toma de decisiones y posterior al mismo. No se considera relevante el nivel socioeconómico de los participantes de la investigación.

Reclutamiento de los participantes

El reclutamiento de los participantes se realizará mediante el convenio con las tres escuelas de fútbol mencionadas de forma previa, es decir, se contactará con los principales directivos de Life Football Sport, Independiente del Valle Sangolquí y Escuela Tigrillos. Se buscará obtener información sobre los niños que integran sus clubes y que aparecen en el rango de edad requerido para esta investigación. Posteriormente, se contactará a los representantes de los niños que han sido seleccionados de forma aleatoria, para explicarles

acerca de las principales características de la investigación y se procederá a firmar el formulario de consentimiento informado.

Todo este proceso se realizará mediante cartas y correos a los representantes, y luego de forma personal con cada uno de ellos en las instalaciones de sus respectivas escuelas. Por último, se procederá a observar a los participantes durante los entrenamientos y la competencia, además de emplear los métodos de medición de toma de decisiones “Tarea de ganancias con riesgo”, “Tarea del juego del dado” y el Iowa Gambling Task, antes y después del entrenamiento específico en la toma de decisiones.

Las pruebas se realizarán en el auditorio de la Universidad San Francisco una semana antes de implementar el entrenamiento específico en toma de decisiones. Las pruebas iniciarán el día lunes con la “Tarea de ganancias con riesgo”, el miércoles “Tarea del juego del dado”. Por último, el día viernes se tomará la prueba del Iowa Gambling Task, utilizando la aplicación para Android “Iowa Gambling Game”. Posterior a las pruebas, se dará libertad a los niños y a sus representantes para que descansen hasta la siguiente sesión de pruebas. Posterior al día viernes y a la última prueba, se empezará el entrenamiento en las canchas del club deportivo Water Valley, en donde se detallará la investigación, además de establecerá el objetivo de la sesión de entrenamiento y de la elaboración de los ejercicios enfocados en la toma de decisiones.

Consideraciones éticas

Es importante recalcar que los participantes de la presente investigación estarán informados de todos los pormenores de la misma. El formulario de consentimiento informado detallará el objetivo del estudio, su duración, los recursos y las evaluaciones que se emplearán. Este documento será enviado a los padres, tanto impreso como de forma

digital, ya que los participantes son menores de edad. Los representantes de los niños participantes tienen la facultad de elegir si desean que su hijo sea o no parte de la investigación, además, pueden separarse o negarse a permanecer en el estudio en cualquier momento. Además, el investigador estará presto a esclarecer cualquier duda de los participantes y a sus padres para detallar todos los derechos de los mismos durante el estudio. A cada participante se le otorgará un código con el que, al finalizar el estudio se le otorgarán sus resultados. Este código es útil para mantener la confidencialidad y anonimato de cada participante.

Para obtener los datos estadísticos se utilizará el programa SPSS, el cual determinará la desviación estándar, la validez de las pruebas utilizadas y de los datos obtenidos. Para darle valor a la información recolectada, se realizará un ANOVA en el cual se relacione los valores de cada prueba estandarizada. Adicionalmente se realizará un test-rest para determinar si los valores obtenidos en la toma de decisiones, por parte del observador, han tenido relación con el entrenamiento específico de la toma de decisiones. Ambas mediciones serán manipuladas intrasujeto.

RESULTADOS ESPERADOS

En la presente investigación se espera que los participantes integren nuevos recursos cognitivos en la toma de decisiones. Se aspira a que después de la recolección de datos, tanto la observación de los expertos, como las pruebas estandarizadas; y del entrenamiento específico en la toma de decisiones, se mejore el desempeño individual y colectivo de los jugadores de fútbol de las distintas escuelas formativas. Se confía en que, durante las mediciones cuantitativas, posteriores al ciclo de entrenamiento, es decir, alrededor de un mes de entrenamiento, 3 veces por semana, los chicos mejoren sus actuaciones durante la competencia y durante los entrenamientos. La observación será el principal método para evaluar la evolución de los deportistas posterior a las sesiones de entrenamiento, es decir, después de las sesiones de entrenamiento específicas, los expertos evaluarán el desempeño individual de cada deportista, tanto en su accionar defensivo como ofensivo y se verificará la eficacia del programa.

La aplicación de una metodología que incluya la estimulación de funciones cognitivas, mediante la implementación de ejercicios enfocados en la toma de decisiones durante el entrenamiento, pretenden mejorar las elecciones acertadas dentro de la competencia y durante las sesiones de entrenamiento. Se espera, por tanto, que los jóvenes deportistas alcancen un aprendizaje mayor, tanto procedimental como declarativo, es decir, se buscará potenciar el rendimiento de los futbolistas, quienes mostrarán un mayor nivel de experticia, sobre jóvenes que no han entrenado estas cualidades cognitivas, y por tanto mejoraran su desempeño (García, Moreno, Moreno, Iglesias & Villar, 2009).

Adicionalmente, el nivel de entrenamiento potenciará el conocimiento declarativo, pero sobre todo el conocimiento procedimental, mejorando la ejecución de movimientos y en las respuestas, ante estímulos que ofrecen más de una alternativa. Es la relación entre ambos tipos de conocimientos los que potencian la toma de decisiones de los deportistas, en situaciones específicas (García, Moreno, Moreno, Iglesias & Villar, 2009). Es por esta razón que se espera que los ejercicios específicos para trabajar la toma de decisiones beneficien el accionar deportivo, dado que permitirán desarrollar de forma general, la elección acertada en diversas acciones del juego.

Por tanto, el resultado que se espera en la presente investigación es el mejoramiento de la toma de decisiones deportivas, tanto en competencia como en los entrenamientos, además se prevé un aumento del conocimiento declarativo y procedimental relacionado a la toma de decisiones en el juego. La estimulación de capacidades cognitivas complejas permitirá el mejoramiento del desempeño deportivo durante la competencia, así como la capacidad para elegir la mejor alternativa durante las distintas circunstancias durante el juego, es decir, en acciones ofensivas y defensivas (Singer y Janelle, 1999).

DISCUSIÓN

Existe una gran cantidad de estudios que relacionan a la práctica del deporte con el mejoramiento cognitivo (Best, 2010). Estas investigaciones han permitido vincular al trabajo aeróbico con el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños (Best, 2010; Tomporowski, Davis, Miller y Naglieri, 2008). Los resultados, además, muestran que la actividad física mejora la capacidad de planificación (Davis et al., 2011), aumenta el control inhibitorio (Hillman, Pontifex, Raine, Castelli, Hall y Kramer, 2009), e influye de forma positiva en la inhibición y en la memoria de trabajo (Kubesch et al., 2009). Adicionalmente, otras investigaciones realizadas, afirman que existe relación entre las cualidades motoras, es decir, capacidad aeróbica o de coordinación motora, con un mejor rendimiento cognitivo relacionado a funciones ejecutivas (Stroth, Kubesch, Dieterle, Ruschow, Heim y Kiefer, 2009).

Adicionalmente, se detalla un aumento de la capacidad cognitiva por la complejidad de las acciones motoras y de los requerimientos cognitivos presentes en el deporte (Best, 2010; Castelli, Hillman, Buck y Erwin, 2007; Tomporowski et al., 2008). En deportes o actividades colectivas, donde se presentan múltiples condiciones o situaciones, el ejercicio actúa sobre las habilidades cognitivas complejas, las cuales posibilitan al ser humano a modificar su comportamiento de acuerdo a sus objetivos, es decir, genera conductas dirigidas a metas (Best, 2010). Las actividades en las que se involucra a un grupo o grupos de jugadores integran tareas que estimulan la colaboración, el trabajo en grupo, el análisis de las posibles respuestas del rival, la planificación de estrategias, la inhibición, la toma de decisiones, entre otros (Martín, Chiroso, Reigal, Hernández, Juárez, & Guisado, 2015).

Además, las actividades donde se integre el desarrollo de cualidades físicas, técnicas, y donde, además, se adhieran elementos que estimulen las funciones ejecutivas, potenciarán las respuestas cognitivas durante la competencia o entrenamiento de un deporte en específico. La participación de los niños participantes en la presente investigación permitirá un mejoramiento de la toma de decisiones, ya que, además de existir un componente netamente físico, se adicionarán elementos lúdicos, y principalmente, componentes cognitivos que estimulen la toma de decisiones. Estas actividades tienen relación con el número de jugadores, ya que, a menor cantidad, mayor participación, y, por ende, un mayor número intervenciones y de toma de decisiones durante la tarea (Jones y Drust, 2007).

Conclusiones

La implementación de un programa de entrenamiento que promueva ejercicios enfocados en la toma de decisiones donde se estimule de forma activa tanto elementos futbolísticos técnico-tácticos, como mecanismos cognitivos, mejorará el desempeño de los deportistas, tanto en la competencia como en los espacios de entrenamiento. El mejoramiento de las capacidades cognitivas superiores, como la toma de decisiones, incrementará de forma adicional, funciones cognitivas básicas como la atención, concentración, entre otros.

El modelo del marcador somático explica de forma clara como la toma de decisiones está relacionada con mecanismos emocionales. La participación de la experiencia y los componentes emocionales, toman un papel importante al momento de mejorar la toma de decisiones. Por tanto, es importante presentar estímulos concretos que

desarrollen de forma clara la toma de decisiones e integrar un componente emocional en cada actividad realizada.

Se puede visualizar que la actividad física y los deportes de grupo, activan y estimulan las funciones ejecutivas. El ejercicio desarrolla, cambia y mejora el funcionamiento cerebral, dado que genera variaciones en la fisiología del cerebro. Adicionalmente, elementos del juego desarrollan las capacidades cognitivas superiores, por lo cual, este programa de entrenamiento, al desarrollar de forma específica la toma de decisiones y otras funciones ejecutivas, potencia de forma directa el rendimiento de los jugadores y una mejor toma de decisiones.

Realizar actividades en donde se presenten gran cantidad de alternativas durante el juego, además de la interacción con varios participantes, permitirá desarrollar de forma adicional, las funciones ejecutivas, ya que la posibilidad de escoger la mejor opción, la inhibición o la capacidad de planificar la mejor forma de obtener éxito, estimula las funciones ejecutivas.

Por último, se puede determinar que un programa específico que busque mejorar las funciones ejecutivas, mejorará el rendimiento de los jugadores, sobre todo si se busca desarrollar estas funciones cognitivas superiores desde una edad temprana. Por tanto, la elaboración de un plan de entrenamiento estructurado, donde se tomen en cuenta los objetivos y donde se promueva el desarrollo físico y cognitivo, potenciará el rendimiento futuro de los chicos tanto en el terreno de juego como fuera de él.

Limitaciones del Estudio

Las limitaciones de esta propuesta tienen relación con el número de participantes, dado que, en su totalidad serán 15 niños y 15 niñas de la ciudad de Quito, de tres escuelas de fútbol de la ciudad. No se toma en cuenta el nivel socio económico, tiempo de estudio de los participantes u otras variables que puedan ser relevantes para la presente investigación. Además, el rango de edad donde se aplicará la presente propuesta, está definido entre los 9 y 12 años, por lo que no podría ser aplicado en rangos de edad superior o inferior, tomando en cuenta los distintos estadios mentales, corporales y futbolísticos que definen, de forma general, a dichas edades.

Otra limitación es que, para el diseño de investigación, sería necesario desarrollar un cuestionario estandarizado enfocado en los conocimientos técnico-tácticos de los participantes, es decir, definir de forma clara su conocimiento declarativo acerca de ciertos elementos del juego. Además, sería importante crear un formulario de observación relacionado a la toma de decisiones, en el que se pueda estandarizar los resultados de los participantes durante la competencia.

Recomendaciones para Futuros Estudios

Se recomienda aumentar la muestra de niños y jóvenes para incrementar la precisión y aplicabilidad del estudio. Sería importante, además, determinar el mejoramiento del rendimiento deportivo de los participantes después de 3, 6, 9 y 12 meses de implementar nuestro programa de entrenamiento. La planificación y complementación de los entrenamientos juntos con los principios del juego sean otros aspectos que pueden ser pulidos en la presente propuesta.

Otra recomendación es complementar la información detallada en el capítulo dos, con el detalle neurocientífico del aprendizaje y la toma de decisiones. Por último, sería interesante mejorar los mecanismos de medición, es decir, pulir los instrumentos utilizados, en instrumentos que puedan ser aplicados netamente en el deporte, y de forma específica en el fútbol infanto-juvenil y profesional. Este estudio puede ser extendido a varias poblaciones con el objetivo de extender una ciencia que está en constante crecimiento, llegando a expandirse en el deporte.

Referencias

- Anderson, J. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406
- Anguera, M. (1985). Posibilidades de la metodología cualitativa vs. cuantitativa. *Revista de Investigación Educativa*, 3 (6), 127-144.
- Artieta, I., & González, M. (1998). La toma de decisiones. *González Labra, MJ, Introducción a la Psicología del Pensamiento*, 367-407.
- Bárez, N. & Fernández, S. (2007). Repercusiones forenses del daño en el córtex prefrontal ventromedial: Relevancia de la toma de decisiones. *Psicopatología Clínica, Legal y Forense*; 7, 127-145
- Barkley, R. (2001). The executive functions and self-regulation: an evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology Review*, 11, 1-29.
- Bechara, A., Damasio, H. & Damasio, A. (2000). Emotion, Decision Making and the Orbitofrontal Cortex. *Cerebral cortex*, 10(3), 295-307.
- Bechara, A., Damasio, H. y Damasio, A. (2003). The role of the amygdala in decisionmaking. En P. Shinnick-Gallagher, A. Pitkanen, A. Shekhar y L. Cahill (Eds.), *The Amygdala in Brain Function: Basic and Clinical Approaches. Annals of the New York Academy of Sciences*, 985,356-369.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio A. (2005). The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(4),159-162.

- Bergman, M.(2008). Advances in Mixed Method Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 3(4), 411-413.
- Best, J. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331-351
- Brand, M., Recknor, E., Grabenhorst, F. y Bechara, A. (2007). Decisions under ambiguity and decisions under risk: Correlations with executive functions and comparisons of two different gambling tasks with implicit and explicit rules. *Journal of Clinical of Experimental Neuropsychology*, 29, 86-99
- Castelli, D., Hillman, C., Buck, S. y Erwin, H. (2007). Physical fitness and academic achievement in 3rd and 5th grade students. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29(2), 239-252.
- Chen, H. (2006). A Theory-driven Evaluation Perspective on Mixed Methods Research. *Research in the schools*, 13(1), 75-83.
- Contreras, D., Catena, A., Cándido, A., Perales, J. & Maldonado, A. (2008). Funciones de la corteza prefrontal ventromedial en la toma de decisiones emocionales. *International Journal of Clinical and Health Psychology*; 8(1), 285-313
- Creswell, J. (1995). *Research design: qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks; California, Sage
- Creswell, J. (2005). *Educational research: Planing, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*; Prentice Hall; EEUU

- D'olivares, N. & Casteblanco, C. (2015). Un acercamiento a los enfoques de investigación y tradiciones investigativas en educación. *Rev Humanismo y Sociedad*, 3(1-2), 24-34.
- Damasio, A. (1996). *El error de Descartes. La razón de las emociones*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello
- Davies J. y Turnbull O. (2011). Affective bias in complex decision making: modulating sensitivity to aversive feedback. *Motiv. Emot*, 35: 235–248
- Davis, C., Tomporowski, P., McDowell, J., Austin, B., Miller, P., Yanasak, N., Naglieri, J. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health psychology: official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 30(1), 91-98.
- De La Barrera, M., & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*. 10 (4). 1-17. Recuperado de <http://www.ru.tic.unam.mx:8080/tic/bitstream/handle/123456789/1493/843.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dunn, B., Dalgleish, T. & Lawrence, A. (2006). The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. *Neuroscience and Behavior Reviews*, 30(2) 239-271
- French, K., y Thomas, J. (1987). The relation of knowledge development to children's basketball performance. *Journal of Sport Psychology*, 9, 15-32
- García, L., Moreno, M., Moreno, A., Iglesias, D., & Villar, F. (2009). Estudio de la relación entre conocimiento y toma de decisiones en jugadores de tenis, y su influencia en

- la pericia deportiva. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, V (17), 60-75. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/710/71011947006/>
- Gilbert, S. y Burgess, P. (2008). Executive function. *Current Biology*; 18, 110-114.
- González, G. (2015). Flexibilidad cognitiva y toma de decisiones: evaluación por tareas. *Ciencia & Futuro*, 5(4), 128-141. Recuperado de https://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista_estudiantil/article/view/1204/643
- Gordillo, F., et al. (2010). Estudio de la toma de decisiones en una variante de la Iowa Gambling Task. *Revista electrónica de Motivación y Emoción*; 3(34)
- Gréhaigne, J., Godbout, P. & Bouthier, D. (2001). The teaching and learning of Decision Making in team Sports. *Quest*, 53(1), 59-76.
- Halfpenny, P. (1979) The analysis of qualitative data. *Sociological Review*, 27 (4), 799-825.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación (6ª Edic)*. México: McGrall Hill
- Hillman, C., Pontifex, M., Raine, L., Castelli, D., Hall, E. y Kramer, A. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control of academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), 1044-1054.
- Jones, S. y Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150-156.
- Kubesch, S., Walk, S., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R. y Hille, K. (2009). A 30-minute physical education program improves students' executive attention. *Mind, Brain, and Education*, 3(4), 235-242.

- Leland, D. y Paulus, M. (2005). Increased risk-taking decision-making but not altered response to punishment in stimulant-using young adults. *Drug and Alcohol Dependence*, 78, 83-90.
- Lofland, J. (1971) *Analyzing social settings*. Beaumont, Ca: Wadsworth
- Martín, I., Chiroso, L., Reigal, R., Hernández, A., Juárez, R., & Guisado, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología*, 31(3), 962-971.
- McPherson, S. (1999). Expert-novice differences in performance skills and problem representations of youth and adults during tennis competition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 233-251.
- McPherson, S., y Thomas, J. (1989). Relation of knowledge and performance in boys' tennis: age and expertise. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 190-211
- Nielsen, T., y McPherson, S. (2001). Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Perceptual and Motor Skills*, 93, 541-555
- Pascale, R., & Pascale, G. (2007). Toma de decisiones económicas: El aporte cognitivo en la ruta de Simon, Allais y Tversky y Kahneman. *Ciencias Psicológicas*, I (2), 149-170. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/4595/459545424004/>
- Roberts, A., Robbins, T. & Weiskrantz, L. (1998). *The Prefrontal Cortex: Executive and Cognitive Functions*. New York: Oxford University Press.

- Ruiz, L., & Graupera, J. (2005). Dimensión subjetiva de la toma de decisiones en el deporte: desarrollo y validación del cuestionario CETD de estilo de decisión en el deporte. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 14, 95-107.
- Singer, R. y Janelle, C. (1999). Determining sport expertise: From genes to supremes. *International Journal of Sport Psychology*, 30, 117-150.
- Squillace, M., Picón, J. & Schmidt, V. (2015). Juego de Cartas, una tarea para la evaluación de toma de decisiones riesgosas: aportes a la validez ecológica y de constructo. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7 (3), 37-46.
- Stroth, S., Kubesch, S., Dieterle, K., Ruschow, M., Heim, R. y Kiefer, M. (2009). Physical fitness, but no acute exercise modulates event-related potential indices for executive control in healthy adolescents. *Brain Research*, 1269, 114-124
- Stuss, D. & Knight, R. (Eds) (2002). *Principles of frontal lobe functioning*. New York: Oxford University Press.
- Thomas, K. (1994). The development of sport expertise: From Leeds to MVP legend. *Quest*, 46, 211-222.
- Thomas, K., y Thomas, J. (1994). Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance. *International Journal of Sport Psychology*, 25, 295-315
- Thorpe, R. & Bunker, D. (1983). A model for the teaching of games in secondary schools. London: *Bulletin of physical education*, 19, 5-9
- Tomprowski, P., Davis, C., Miller, P. y Naglieri, J. (2008). Exercise and Children's Intelligence, Cognition, and Academic Achievement. *Educational Psychology Review*, 20(2), 111-131.

Tsujimoto, S. (2008). The prefrontal cortex: Functional neural development during early childhood. *Neuroscientist*, 14(4), 345-358

Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22 (2), 227-235.

Anexo A: Carta para reclutamiento de participantes

Carta de Reclutamiento

Quito, Abril 2018

Estimados Señores Responsables de las Escuelas de Fútbol

Señores Directivos

Presente.-

Yo, Rodrigo Andrés Castrillón Zamora, estudiante de octavo semestre de la Universidad San Francisco de Quito y de la carrera de Psicología, me encuentro realizando mi trabajo final para obtención de mi título y solicito muy comedidamente su colaboración, para realizar mi investigación. El estudio está relacionado a la Toma de decisiones en el futbol y la aplicación de un programa de entrenamiento específico que estimule este componente cognitivo.

Para la elaboración de este estudio se solicita su aprobación para seleccionar de forma aleatoria a un grupo de niños y niñas que pertenezcan a sus instituciones y que tengan entre 9 y 12 años de edad. Se buscará el trabajo en conjunto con padres y representantes para verificar la efectividad y la legalidad del presente estudio, cuyo objetivo es mejorar el rendimiento futbolístico de niños en edades formativas.

Todos los participantes serán informados previamente, mediante un consentimiento informado el cual detallará todo el proceso de la investigación, sus objetivos y el tiempo de duración del mismo. Este documento garantiza confidencialidad. Por último, los datos

obtenidos serán utilizados para fines de investigación y no afectarán a su institución ni a los participantes del presente estudio.

Por su atención y colaboración, de antemano agradezco su ayuda

Atentamente,

Rodrigo Castrillón Z.

Alumno de la Carrera de Psicología

Universidad San Francisco

Contacto: randrescastril@hotmail.com

Anexo B:**Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos****Universidad San Francisco de Quito**

El Comité de Revisión Institucional de la USFQ
The Institutional Review Board of the USFQ

Formulario Consentimiento Informado

Título de la investigación: *Programa de entrenamiento deportivo basado en el análisis neurocientífico de la toma de decisiones en niños de 9 a 12 años*

Organización del investigador: *Universidad San Francisco de Quito*

Nombre del investigador principal *Rodrigo Andrés Castrillón Zamora*

Datos de localización del investigador principal *2847262-0998800552, randrescastril@hotmail.com, randrescastril@gmail.com*

Co-investigadores *No Aplica*

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Introducción *(Se incluye un ejemplo de texto. Debe tomarse en cuenta que el lenguaje que se utilice en este documento no puede ser subjetivo; debe ser lo más claro, conciso y sencillo posible; deben evitarse términos técnicos y en lo posible se los debe reemplazar con una explicación)*

Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente su participación y despejar sus dudas. Para participar puede tomarse el tiempo que necesite para consultar a su familia y/o amigos si desea que su hijo participe o no.

Usted ha sido invitado a participar en una investigación sobre la incidencia de un programa de entrenamiento deportivo basado en la toma de decisiones y su relación con el rendimiento futbolístico en niños de 9 y 12 años.

Propósito del estudio *(incluir una breve descripción del estudio, incluyendo el número de participantes, evitando términos técnicos e incluyendo solo información que el participante necesita conocer para decidirse a participar o no en el estudio)*

Este trabajo de investigación contará con 30 participantes (15 niños y 15 niñas) de entre 9 y 12 años, que asisten de forma regular a escuelas de fútbol de la ciudad de Quito. Se busca mejorar funciones cognitivas mediante la implementación de un programa de entrenamiento basado en la toma de decisiones.

Descripción de los procedimientos *(breve descripción de los pasos a seguir en cada etapa y el tiempo que tomará cada intervención en que participará el sujeto)*

El estudio iniciará con la observación cuantitativa de los expertos en entrenamiento deportivo dos semanas antes de implementar el programa. Posteriormente, a semana seguida, se tomarán las pruebas "Tarea de ganancias con riesgo", "Tares del juego del dado" y el Iowa Gambling Task, pasando un día. Por último, se repetirán las mediciones de los observadores después de un mes de entrenamiento basado en la toma de decisiones.

Riesgos y beneficios (explicar los riesgos para los participantes en detalle, aunque sean mínimos, incluyendo riesgos físicos, emocionales y/o psicológicos a corto y/o largo plazo, detallando cómo el investigador minimizará estos riesgos; incluir además los beneficios tanto para los participantes como para la sociedad, siendo explícito en cuanto a cómo y cuándo recibirán estos beneficios)

Los posibles riesgos que a posibles lesiones generadas por el juego o por entrenamiento continuado. Estos riesgos serán minimizados mediante la planificación de las cargas de entrenamiento y el aumento de actividades lúdicas. Los beneficios del estudio se podrán visualizar en la práctica del juego tanto en competencia como en el entrenamiento.

Confidencialidad de los datos (se incluyen algunos ejemplos de texto)

Consentimiento informado (Es responsabilidad del investigador verificar que los participantes tengan un nivel de comprensión lectora adecuado para entender este documento. En caso de que no lo tuvieren el documento debe ser leído y explicado frente a un testigo, que corroborará con su firma que lo que se dice de manera oral es lo mismo que dice el documento escrito)

Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales:

1) La información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo el investigador tendrá acceso.

2A) Si se toman muestras de su persona estas muestras serán utilizadas solo para esta investigación y destruidas tan pronto termine el estudio.

2B) Si usted está de acuerdo, las muestras que se tomen de su persona serán utilizadas para esta investigación y luego se las guardarán para futuras investigaciones removiendo cualquier información que pueda identificarlo.

3) Su nombre no será mencionado en los reportes o publicaciones.

4) El Comité de Bioética de la USFQ podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuando a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.

Derechos y opciones del participante (se incluye un ejemplo de texto)

Usted puede decidir no participar y si decide no participar solo debe decírselo al investigador principal o a la persona que le explica este documento. Además aunque decida participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0998800552 que pertenece a Rodrigo Castrillón o envíe un correo electrónico a randrescastril@hotmail.com

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. William F. Waters, Presidente del Comité de Bioética de la USFQ, al siguiente correo electrónico: comitebioetica@usfq.edu.ec

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Firma del participante	Fecha
Firma del Representante	Fecha
Nombre del investigador que obtiene el consentimiento informado	
Firma del investigador	Fecha

Anexo C: Herramientas para Levantamiento de Información

- **Cuestionario para la Evaluación de Toma de decisiones**

Nombre:.....

Edad:.....

Posición:.....

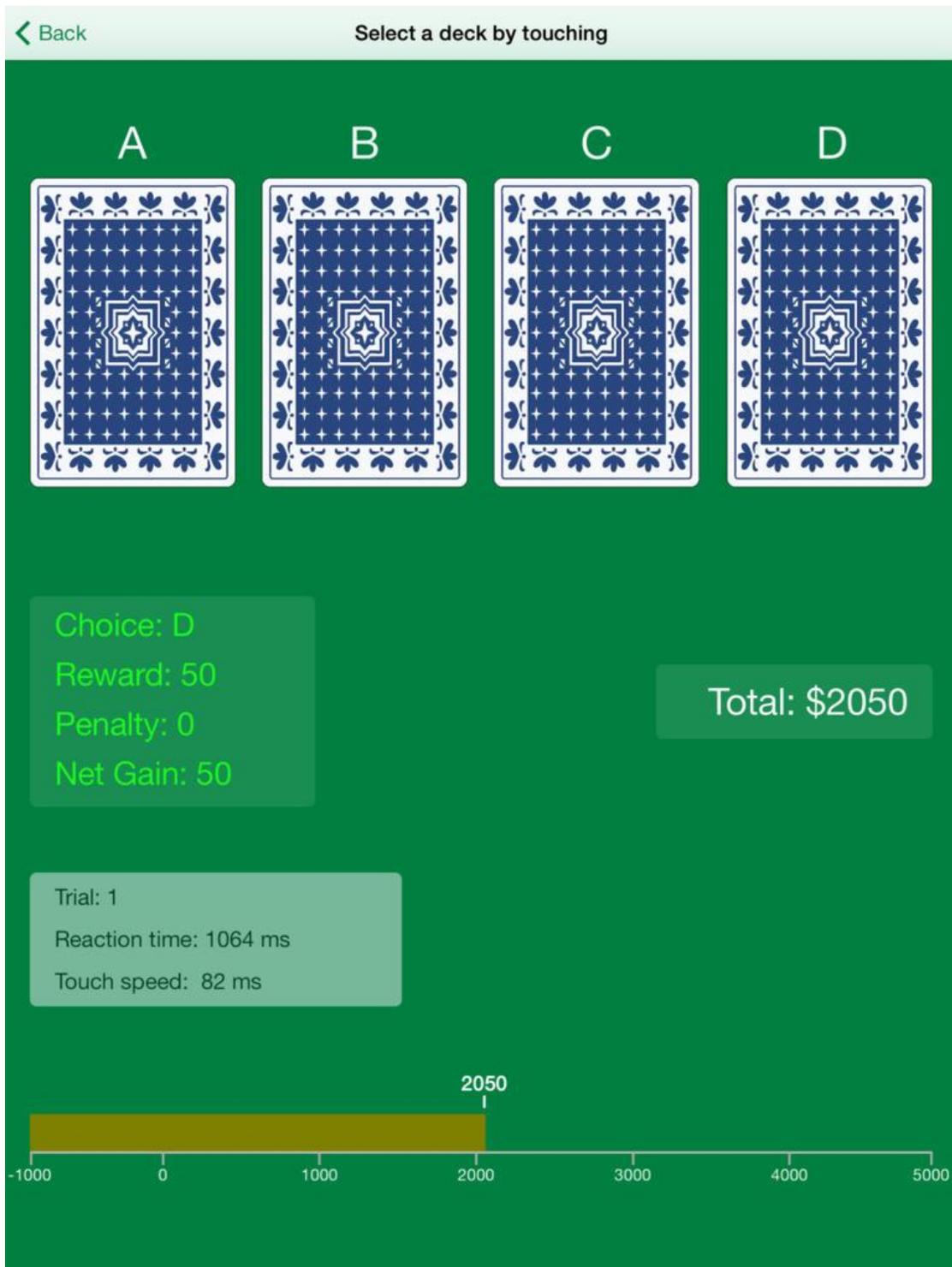
Pierna Hábil:.....

Escuela en la que entrena:.....

Acciones Ofensivas		Evaluación				
1	Apoyo	1	2	3	4	5
2	Fijar la marca	1	2	3	4	5
3	Basculaciones ofensivas	1	2	3	4	5
4	Paredes	1	2	3	4	5
5	Triangulaciones	1	2	3	4	5
6	Enfrentamientos (duelos 1vs1)	1	2	3	4	5
7	Cabeceo	1	2	3	4	5
8	Control orientado	1	2	3	4	5
9	Remate	1	2	3	4	5
10	Desmarque	1	2	3	4	5
Acciones Defensivas		Evaluación				
1	Marcaje	1	2	3	4	5
2	Permutas	1	2	3	4	5
3	Vigilancia	1	2	3	4	5
4	Cobertura	1	2	3	4	5
5	Línea de interceptación	1	2	3	4	5
6	Rechazo	1	2	3	4	5
7	Entradas	1	2	3	4	5
8	Pressing	1	2	3	4	5
9	Repliegue	1	2	3	4	5
10	Temporizaciones	1	2	3	4	5

Firma del Observador:.....

- Iowa Gambling Task

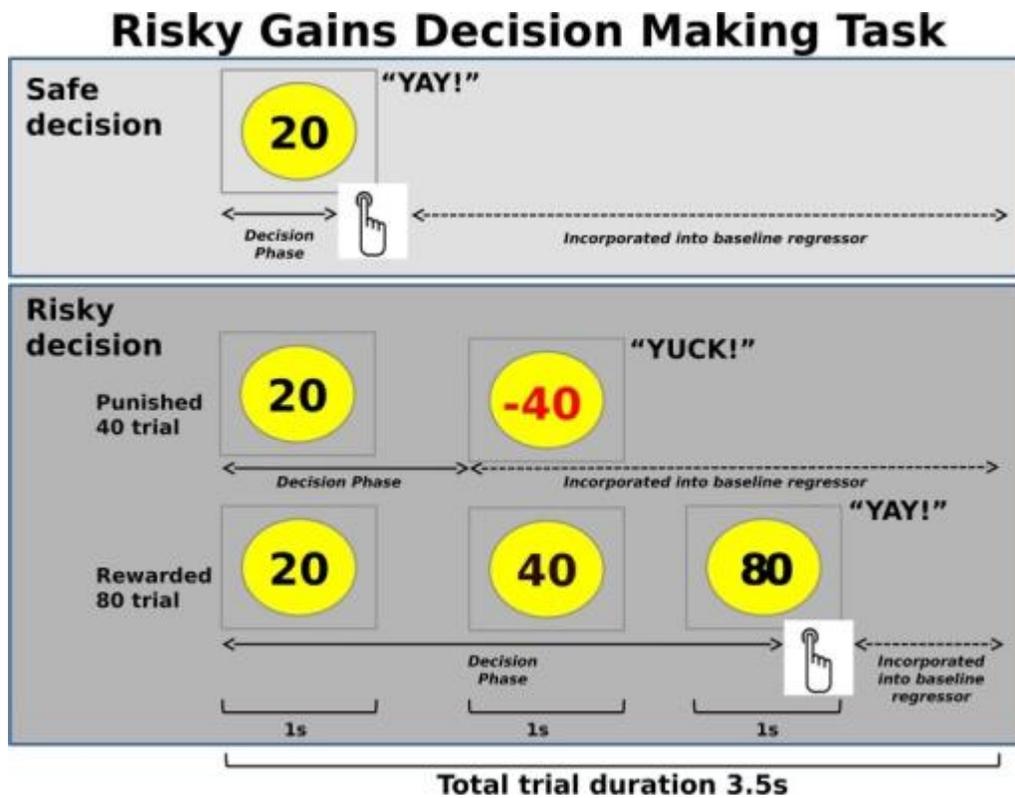


- **Game Dice Task (Tarea del juego del dado)**

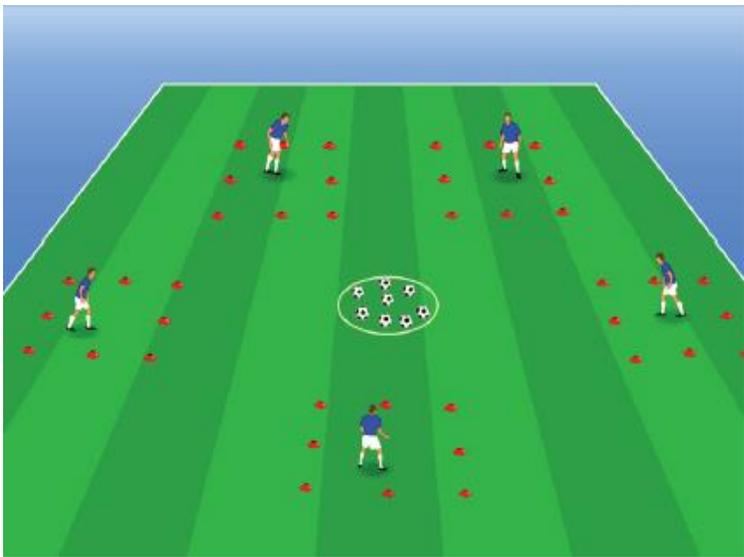
The screenshot displays the Game Dice Task interface. On the left, participant information is shown: Participant: Participant, Sex: Female, Age: 35, Years of education: 12, and Round: 1 of 18. In the center, a hand is shown holding a wooden die. On the right, the Money Balance is displayed as +1000 €. Below this, a large white box contains the number 8. The main area shows a table of Possible Combinations and their corresponding Gains / Losses. At the bottom right, there are buttons for 'Stop' and 'Get'.

Possible Combinations	Gains / Losses
	1000 €
	500 €
	200 €
	100 €

- "Risky gains" decision-making task (Tarea de ganancias con riesgo)



Anexo D:

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	1 (Primer Lunes)
Duración:	30 minutos
Medidas:	30 x 30 metros
Número de jugadores:	5
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones, atención, concentración y técnica individual.
Descripción:	Se define una zona para cada jugador o grupo de jugadores. Se busca introducir 3 balones en la zona, antes que otro compañero logre hacerlo. Se puede introducir un balón a la vez. Cuando se acaben los balones ubicados en el centro, pueden coger los balones de uno de los compañeros, hasta lograr el objetivo.
Puntos de Entrenamiento:	Cada vez que un jugador logre tener los tres balones en su zona, se otorgará un punto. EL primero que logre obtener 5 puntos será el ganador.
Variante:	Se aumenta el número de jugadores en cada zona para mejorar el trabajo en grupo. Se ubican en fila y sale de a uno para realizar el trabajo.
Gráfico:	 <p>El gráfico muestra un campo de fútbol verde dividido en cinco zonas rectangulares por líneas blancas. En el centro del campo hay un círculo blanco que contiene tres balones de fútbol. Hay cinco jugadores distribuidos en las zonas: uno en cada zona lateral y uno en la zona central inferior. Hay muchos conos rojos colocados en las zonas para delimitarlas.</p>

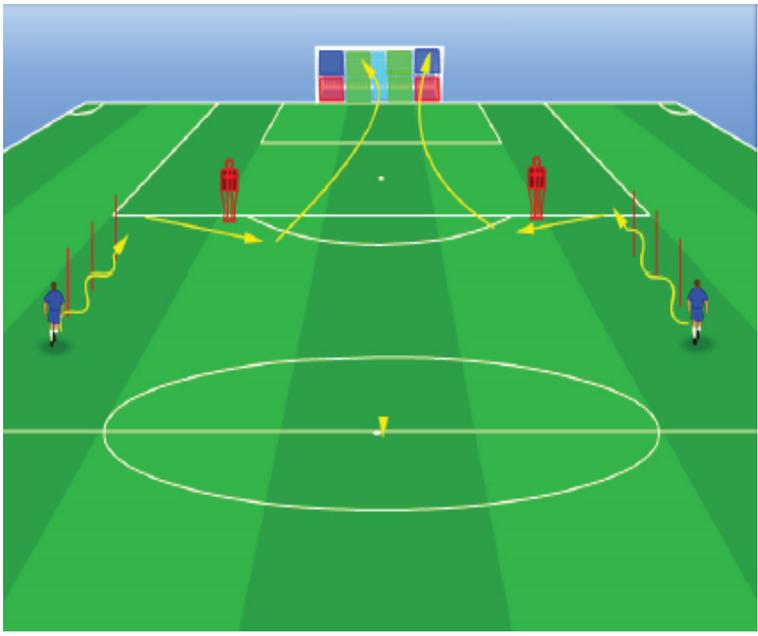
Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	2 (Primer Miércoles)
Duración:	30 minutos
Medidas:	30 x 30 metros
Número de jugadores:	5
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones, la atención, concentración y el pase
Descripción:	Durante el ejercicio, dos jugadores tocan la pelota mientras otros tres jugadores se mueven detrás de ellos. Cada jugador que está en movimiento tiene un color de camiseta distinto, por lo que, cuando el jugador que toca la pelota decide, da un color a su compañero que se encuentra de espaldas a los otros tres, para que gire y decida el pase que va a dar de acuerdo al color designado.
Puntos de Entrenamiento:	Se realiza el ejercicio por 2 minutos y luego se cambia de jugadores.
Variante:	Se aumenta el número de jugadores y colores para aumentar la dificultad del ejercicio.
Gráfico:	

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	3 (Primer viernes)
Duración:	30 minutos
Medidas:	40 x 40 metros
Número de jugadores:	8
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones, el desmarque y el pase.
Descripción:	Se realiza un rondo 4vs2 en 6x6 metros. Dos jugadores esperan fuera del cuadro atentos para recibir el pase, cuando recuperen el balón los compañeros del centro del rondo. Cuando los jugadores hayan recuperado la posesión del balón, realizarán un pase al cualquiera de los compañeros que están fuera del cuadrado y enseguida buscarán anotar en uno de los cuatro arcos. Los jugadores que perdieron la pelota tratarán de recuperarla, y si existe gol, cambian los roles.
Puntos de Entrenamiento:	Se realiza el ejercicio por un tiempo de 10 minutos.
Variante:	Se disminuye el número de arcos y se aumenta el número de jugadores fuera del cuadrado.
Gráfico:	<p>El gráfico muestra un campo de fútbol con un cuadrado central de 6x6 metros. Dentro del cuadrado, hay cuatro jugadores rojos y dos jugadores azules. Fuera del cuadrado, hay dos jugadores azules más. Hay cuatro arcos de gol en los esqueros del cuadrado. Se indican pases con flechas azules y una acción de tiro con una flecha roja.</p>

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	4 – Arqueros (Segundo Lunes)
Duración:	30 minutos
Medidas:	30 x 30 metros
Número de jugadores:	4
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones y el pase
Descripción:	El ejercicio se elabora para arqueros y consiste en un pase hacia el arco. Cuando el arquero recibe la pelota, uno de los delanteros va a presionar la salida. El portero tiene cuatro opciones. La opción uno consiste en pase al arco de la derecha, la dos al de la izquierda, la tres conducir a su derecha y la cuatro conducir hacia su izquierda, y realizar y una pase largo.
Puntos de Entrenamiento:	Se realiza el ejercicio por 5 minutos y se rota de portero.
Variante:	Se aumenta el número de jugadores en presión y se aumenta las salidas para el portero.
Gráfico:	

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	5 (Segundo Miércoles)
Duración:	30 minutos
Medidas:	30 x 30metros
Número de jugadores:	5
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones, centro y finalización
Descripción:	El ejercicio consiste en un trabajo de finalización por la bandas. Se busca la velocidad y la toma de decisiones según la posición y el movimiento del balón. Se ofrecen tres opciones al jugador que tira el centro, la primera ocupando el lado débil del rival, es decir, un centro por bajo, la segunda un centro al punto penal y la tercera un centro pasado.
Puntos de Entrenamiento:	Elegir la mejor opción antes de centrar visualizando la posición del portero y del movimiento del compañero.
Variante:	Se cambia de posiciones para que todos participen y tengan la oportunidad de decidir el centro.
Gráfico:	

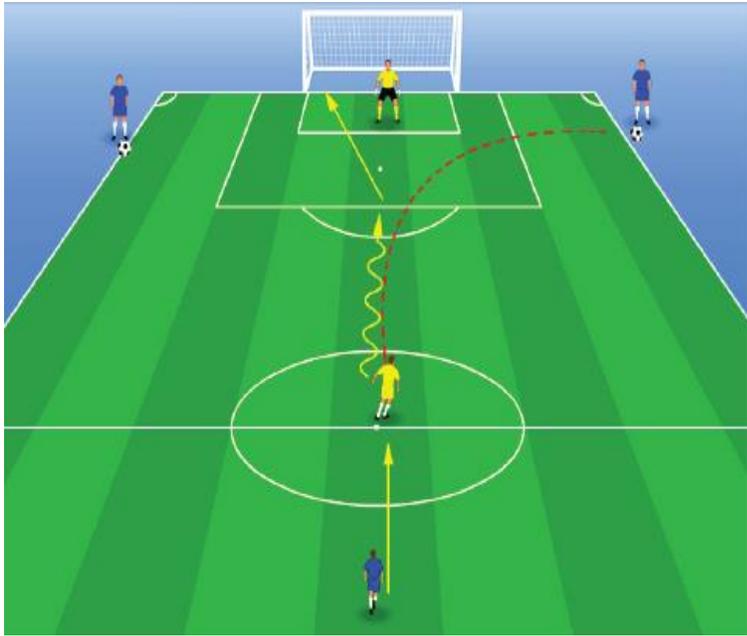
Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	6 (Segundo Viernes)
Duración:	30 minutos
Medidas:	30 x 30 metros
Número de jugadores:	4
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones, la posesión y la movilidad
Descripción:	Se realiza un juego de posesión 2vs2 o 3vs3 dentro de la zona delimitada. Después de realizar 5 pases o una pared, se puede atacar a cualquiera de los cuatro arcos para realizar el gol.
Puntos de Entrenamiento:	Se realiza el ejercicio por 3 minutos y luego se cambia de rol.
Variante:	Cuando se recupera la pelota se cambian los roles.
Gráfico:	 <p>El gráfico muestra un campo de fútbol rectangular de 30x30 metros con un fondo azul. En el centro hay una zona rectangular delimitada por líneas blancas. Hay cuatro arcos de fútbol, uno en cada uno de los lados cortos del campo. Se ven cuatro jugadores: dos en rojo y dos en azul. Hay una pelota en el centro de la zona delimitada. Hay flechas rojas y amarillas que indican movimiento o pases entre los jugadores.</p>

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	7 (Tercer Lunes)
Duración:	30 minutos
Medidas:	Media cancha
Número de jugadores:	30
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones en el remate
Descripción:	Se realiza un ejercicio de finalización y remate en donde se asignan valores a cada color. El jugador realiza un ejercicio de coordinación y posteriormente decide a que zona quiere rematar. Antes de realizar el remate, debe decir el color al que apunta.
Puntos de Entrenamiento:	Mejorar la precisión y la mejor opción de tiro.
Variante:	Agregar portero.
Gráfico:	

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	8 (Tercer Miércoles)
Duración:	30 minutos
Medidas:	30 x 30metros
Número de jugadores:	8
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones en defensa y ataque. Posesión de balón
Descripción:	El ejercicio consiste en mantener la posesión de balón 4vs1+1 y dos jugadores que esperan fuera de la zona. El equipo que recupera la pelota, busca jugar con los jugadores que esperan. Uno de los jugadores que recuperan la pelota, sale para realizar un 2vs1 a uno de los jugadores del equipo azul para atacar el arco.
Puntos de Entrenamiento:	Mejorar la precisión del pase, la posesión y la decisión para anotar.
Variante:	Se agrega otra marca y otro atacante.
Gráfico:	

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	9 (Tercer Viernes)
Duración:	30 minutos
Medidas:	30 x 30 metros
Número de jugadores:	4
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones en defensa y ataque
Descripción:	Se realiza un ejercicio 1vs1 en el que se busca la movilidad del jugador dentro de la zona. Se busca generar acciones individuales para realizar el gol, además de buscar apoyo ofensivo con los dos apoyos.
Puntos de Entrenamiento:	Mejorar la precisión del pase y la posesión del balón.
Variante:	Se agrega otro defensor y otro atacante.
Gráfico:	

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	10 (Cuarto Lunes)
Duración:	30 minutos
Medidas:	Media Cancha
Número de jugadores:	30
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones en ataque
Descripción:	Se realizan rondos por las bandas para mantener la posesión de balón. Se juega con un volante central, quien podrá jugar a cualquier lado. El volante cinco decidirá cuándo atacar y en qué zona hacerlo. Puede elegir atacar por el centro o por las bandas.
Puntos de Entrenamiento:	Toma de decisiones en ataque.
Variante:	Agregar portero.
Gráfico:	

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	11 (Cuarto Miércoles)
Duración:	30 minutos
Medidas:	25 x 25 metros
Número de jugadores:	30
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones en finalización
Descripción:	Ejercicio de finalización. Se busca generar respuestas ante la presión del rival. Cuando el jugador atacante recibe el balón busca definir ante el arquero, mientras un rival busca terminar con la jugada sin gol. Se puede decidir entre un remate o encarar al portero.
Puntos de Entrenamiento:	Toma de decisiones en ataque
Variante:	Se agrega un defensor y un atacante.
Gráfico:	

Programa de Entrenamiento Específico de la toma de decisiones	
Lugar:	Complejo deportivo Water Valley
Ejercicio:	12 (Cuarto Viernes)
Duración:	30 minutos
Medidas:	25 x 25 metros
Número de jugadores:	30
Edad:	9 a 12 años
Objetivo:	Trabajar la toma de decisiones en defensa. Escoger al jugador más cercano.
Descripción:	Se divide al grupo en tres. Un equipo tiene balón y puede moverse con libertad por el campo. Otro equipo sin balón y tres jugadores más que quitan. Los jugadores que buscan recuperar la pelota, pueden hacerlo solamente si logran atrapar a un jugador que no tenga la pelota. Por lo tanto, quienes tengan balón deberán ayudar a quienes no.
Puntos de Entrenamiento:	Toma de decisiones en defensa. Marcar a quien no tiene la pelota.
Variante:	Se agrega defensores y recuperadores.
Gráfico:	