



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE PSICOLOGÍA

CARACTERÍSTICAS NEUROPSICOLÓGICAS DE JÓVENES DEPORTISTAS DE TAE KWON DO DE ALTO RENDIMIENTO

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
PRESENTA**

Rosa Elena Rodríguez González

Directora: Dra. Verónica Alcalá-Herrera

Revisora: Dra. Irma Yolanda Del Río Portilla

Sinodales: Dra. Gabriela Orozco Calderón

Dr. José Luis Díaz Meza

Dr. Juan Manuel Sánchez

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX.

FEBRERO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***Para ti, que amas
lo que haces y
puedes mejorarlo***

**Así lo vinieron a decir
así lo asentaron en su relato
y para nosotros
lo vinieron a dibujar en sus papeles
los ancianos, las ancianas...
Nos dejaron, y vinieron a legarlo,
a quienes ahora vivimos,
a quienes salimos de ellos.
Nunca se perderá, nunca se olvidará,
lo que vinieron a hacer, lo que vinieron a asentar en las pinturas,
su renombre, su historia, su recuerdo [...]
Quienes tenemos su sangre y su color,
lo vamos a decir, lo vamos a comunicar
a quienes todavía vivirán, habrán de nacer,
los hijos de los mexicas,
los hijos de los tenochcas.
Esta antigua relación pintada en los amoxtli,
nos la dejaron en México
para que sea aquí guardada...**

Tezozomoc

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, por enseñarme a amarle, agradecerle y ofrendarle alegremente por la vida de lujo que me da.

A continuación y por orden de aparición en mi vida, a todos los seres que Dios me ha permitido el honor de conocer y que, han y significan mucho para mí. Porque ahora sé, que gracias a todos sin excepción alguna, he aprendido a vivir amorosa, agradecida, alegre y de lujo cada instante de mi vida.

Rosa González Rosales, indígena Zapoteca (q.p.d.), que al amantarme impregnó en mi ser, la semilla del amor hacia mis raíces indígenas, costumbres y tradiciones.

Juan Rodríguez Vidal, (q.p.d.) por inspirarme el gusto por la bohemia romántica y la música.

Queridas Alicia Migonni Rodríguez, Lupita Osorio y Rocío Hernández-Pozo, gracias por motivarme a amar la ciencia psicológica a través de su ejemplo. Y por la confianza depositada.

Fili, Vicky, Adrián, Roberto, José, Mony, Juan, Julio, Víctor, Tavo, Fer, Paco, Rafa, Ara, Irene, Tere, Lola y Anne, gracias por sus enseñanzas, los entrenamientos, los triunfos alcanzados y la amistad lograda en la Selección UNAM de 1988 a 1996, en la Selección Nacional Estudiantil y en la Selección Nacional de Tae Kwon Do de 1990 a 1992.

Paloma, gracias por esta amistad de toda una vida, llena de grandes y felices momentos compartidos. Gracias por tu apoyo, confianza y atenciones de lujo que siempre me has otorgado cada vez que nos vemos.

Yolotzin, hermana del alma, gracias por esta amistad también de toda una vida, con fabulosos momentos compartidos. Gracias por toda la confianza depositada.

Comadre Meztli Xóchitl, infinitas gracias por haber sido una gran maestra y guiar mis pasos en la Danza Tradicional de Concheros y por haber sido el amor metafórico que me llevó al Amor Único y Verdadero.

Hija de mi corazón Cipactli Xóchitl, gracias por enseñarme la fortaleza interior para seguir viviendo.

Ometeotl les sigue Bendiciendo en todos los aspectos de sus vidas.

Compadres de la Danza Tradicional de Concheros de la *Mesa Del Santo Niño de Atocha*, gracias por sus múltiples enseñanzas.

"In Xóchitl in Cuicatl"

Querida Yola, gracias por tu amistad, apoyo, constante motivación, paciencia y guía. También por ser un gran ejemplo a seguir del desarrollo humano integral a través de la ciencia, la música y el deporte.

Lillian, Alejandro, Cris, Ana Cris, Fanny, Lupita, Rosalía, Gisela, Puri y Lety, gracias por enseñarme tantas cosas con su ejemplo, capacidad de entrega, profesionalismo y confianza. Por todos esos retos laborales superados y por la gran amistad resultante.

Vero, gracias por dirigirme con extrema, extrema paciencia y traerme de la mano para poder entender y aprender sobre la aplicación de la Neuropsicología en la vida cotidiana. Por la confianza depositada y por motivarme a concluir este ciclo académico.

Sang Hye Chung
선생님 감사합니다

Queridos amigos: Irene, Pily, Manuel, Kary y Víctor, familia Palomino, gracias por su valioso apoyo y también por los momentos agradables en su compañía, por su confianza y amistad.

Cuauhtli, ser hermoso, te agradezco que desde tu nacimiento me hayas enseñado cómo es la *Misericordia y Gracia Divina*. Todo un maestro a tus ocho años de vida. *Dios* te sigue Bendiciendo a cada instante.

Gracias a cada uno de los integrantes del equipo B de la Selección Nacional Mexicana de Tae Kwon Do, preolímpica Beijing, 2008, entrenador y metodólogo, que participaron e hicieron posible esta investigación.

Dra. Olga Rojas Ramos; Dra. Gabriela Orozco Calderón; Dr. José Luis Díaz Meza y Dr. Juan Manuel Sánchez, gracias a su valioso apoyo y retroalimentación esta investigación se enriqueció y se concluyó.

Alma, Karla, Cristy, Montse, Gaby, Claudia, Mario, Pablo, José, Diana y Carlos, excelentes seres humanos que gracias a su valiosa enseñanza, ejemplo, joven visión, profesionalismo y amistad, renovaron mi energía para seguir pasándola de lujo.

CARACTERÍSTICAS NEUROPSICOLÓGICAS DE JÓVENES DEPORTISTAS DE TAE KWON DO DE ALTO RENDIMIENTO

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	ii
CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES	
I.1. DEPORTISTA.....	1
I.2. DEPORTE.....	4
I.3. TAE KWON DO.....	8
I.3.1 Breve reseña del Tae Kwon Do en México.....	8
I.3.2. Proceso de enseñanza-aprendizaje del Tae Kwon Do.....	10
I.4. NEUROPSICOLOGÍA.....	15
I.5. FUNCIONES MOTORAS Y COGNOSCITIVAS.....	17
I.5.1. Funciones Motoras.....	17
I.5.2. Funciones Cognoscitivas.....	19
I.5.2.1 Orientación.....	19
I.5.2.2 Atención y Concentración.....	20
I.5.2.3. Memoria.....	21
I.5.2.4. Lenguaje.....	22
I.5.2.5. Lectura y Escritura.....	23
I.5.2.6. Funciones Ejecutivas.....	24
I.5.2.7. Tiempo de Reacción.....	25
I.6. NEUROPSICOLOGÍA DEL DEPORTE.....	25
CAPÍTULO II. JUSTIFICACIÓN.....	29
CAPÍTULO III. INVESTIGACIÓN	
III.1. Método.....	35
III.2. Procedimiento.....	38
III.3. Resultados.....	40
III.4. Discusión.....	48
III.5. Conclusiones.....	52
REFERENCIAS	55

Auh xicmocuitlahui in tilli, tlapalli, in amoxtli, in tlahcuilolli; intloc, innahuac ximocalaqui in yolimatqueh, in tlamatini...

Y afánate en conocer la tinta negra, la tinta roja, los libros, las pinturas, entra al lado, junto a los entendidos, los sabios...

Huehuehtlahtolli

RESUMEN

El Tae Kwon Do es un arte marcial coreano transformado en deporte Olímpico. Con su práctica constante se puede aprender y desarrollar destreza motriz propia de la disciplina. En el ámbito psicológico, se logra autoconfianza, autocontrol, concentración, capacidad de planeación y consecución de metas.

El objetivo general de esta investigación descriptiva fue conocer las características neuropsicológicas de jóvenes deportistas de Tae Kwon Do de alto rendimiento. La muestra estuvo integrada por 18 participantes, con una edad promedio de 20.5 años. Iniciaron su práctica deportiva a los 8 años de edad en promedio, llevaban 12 años entrenando en promedio y 3 años en promedio como Seleccionados Nacionales. Tenían 17.5 años de estudios en promedio.

Las tareas aplicadas fueron el NEUROPSI breve y el ESTIMVIS, respaldó la indagación sobre atención, funciones ejecutivas y permitió conocer el resultado de tiempo de reacción.

En todas las tareas calificaron normal en promedio. Más sin embargo, en los rubros de memoria y lenguaje del NEUROPSI breve, puntuaron con alteración cognoscitiva moderada y severa. Lo cual puede indicar quizá, que se está afectando su memoria a corto y mediano plazo por posibles golpes recibidos en cabeza. Con los resultados obtenidos, se logró conocer que las características neuropsicológicas más destacadas con las que cuentan los participantes de este estudio fueron: **A)** Orientación, **B)** Atención y Concentración y **C)** Funciones Ejecutivas Conceptuales y Motoras.

Esta investigación aportará a entrenadores, metodólogos, psicólogos del deporte e investigadores, información sobre las características neuropsicológicas de los deportistas mexicanos de esta disciplina, que puede ayudar a mejorar aún más las capacidades técnico-tácticas y de estrategia de los competidores de alto rendimiento y nuevas generaciones, así como prevenir lesiones. Así mismo, aportará las bases metodológicas para el desarrollo de la Neuropsicología del Deporte en México.

Palabras claves: Deportista, deporte, Tae Kwon Do, Neuropsicología y Neuropsicología del Deporte.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación surgió hace nueve años con la pregunta de si existía la Neuropsicología del Tae Kwon Do o Neuropsicología del Deporte y al descubrir que no, se convirtió en una motivación constante, porque con este trabajo se pretende aportar las bases metodológicas para el desarrollo de la Neuropsicología del Deporte en México, la cual sería muy fructífera, porque se practican más de cuarenta actividades deportivas en sus categorías infantil, juvenil y mayor, en sus dos ramas femenil y varonil y en sus diversas modalidades.

El deporte ha sido considerado como una actividad que provee grandes beneficios a quien lo practica, como bienestar físico, disminución de propensión a enfermedades cardiovasculares, obesidad y trastornos musculoesqueléticos y para preservar la salud (Heyward, 2001). Así mismo, ha sido utilizado para prevenir, disminuir o rehabilitar de conductas agresivas o adicciones (Meyer et al., 2012) y para tratamiento en casos de hiperactividad con déficit de atención y trastorno del espectro autista (Palermo & Greydanus, 2013).

En lo psicológico, ayuda en conformación de valores, sustenta la personalidad e incrementa la autoestima (Antonelli & Salvini, 1978).

Más sin embargo, la práctica de un deporte también conlleva diversos riesgos que pueden generar lesiones leves (Scarfó, 2000; Ossorio, 2001; Guterman, 2004; Bulacio, 2011; Santiago et al., 2013; Zambrano & Vallejo, 2013 y Gómez et al., 2015), hasta conmoción cerebral (Zillmer, 2004; Echemendia, R. J. 2006; Ostrosky-Solis, 2008; Zazrym et al., 2008; Iverson, 2011 & Echemendia et al., 2012).

Por lo anterior, es importante realizar investigación en el deporte y con deportistas mexicanos, porque se deben conocer los indicadores que permitan un adecuado desarrollo de la carrera deportiva del deportista *amateur* (aquel que no cobra dinero). Cualquier otro profesional, puede durar toda su vida ejerciendo su

carrera. Pero el deportista entre los 20 y 25 (en extremo a los 30) años de edad se acabó su carrera, porque aunque son jóvenes en edad biológica son veteranos para la disciplina. Y sí se lesiona en la cumbre de su carrera o previo o durante una competición fundamental, no sólo se dañará físicamente, sino psicológicamente.

Esta investigación contó con la participación de jóvenes deportistas de Tae Kwon Do de alto rendimiento, seleccionados nacionales preolímpicos Beijing, 2008.

Con los resultados obtenidos de las diferentes tareas aplicadas a estos participantes se logró conocer las características neuropsicológicas de jóvenes deportistas de Tae Kwon Do de alto rendimiento, mismas que podrán apoyar a los profesionales implicados (entrenadores, metodólogos, psicólogos del deporte e investigadores) y a las nuevas generaciones de deportistas a maximizar su rendimiento deportivo y en la medida de lo posible disminuir riesgos neurológicos por ser un deporte de combate.

Cada uno de los integrantes de la muestra cuenta con destrezas motrices y capacidades cognitivas que les ayudaron a superar a muchos oponentes a lo largo de su carrera deportiva. La destreza motriz de estos deportistas y sus logros competitivos se deben a los inimaginables procesos que se realizan en su Sistema Nervioso (SN) desde el proceso mismo de su concepción.

Como indican Ardila & Roselli (2007), el desarrollo del SN se da unos días después de la fertilización: *“...se inicia aproximadamente 18 días después de la fertilización. En el cigoto se diferencian el ectodermo y el endodermo, y en medio de ambos, el mesodermo. El SNC [Sistema Nervioso Central] se desarrolla a partir de la placa medular del ectodermo, que en principio forma la placa neural y que poco a poco se va desarrollando para convertirse, hacia final de la cuarta semana*

de gestación en el tubo neural, que dará origen tanto al cerebro como a la médula espinal”.

Vargas y Palacios (2001), nos indican que el cerebro es el órgano más voluminoso dentro del cráneo, tiene una forma ovoidea con cara inferior plana y superior convexa y pesa aproximadamente 1,200 gramos. El cerebro procesa, analiza y coteja la información del exterior y del interior del cuerpo. Éste se divide en dos hemisferios cerebrales separados por una profunda fisura, pero unidos a la base por el cuerpo calloso, que permite la comunicación entre estos dos hemisferios.

Estudios neurológicos de André Thomas sobre la motricidad del recién nacido y del lactante han mostrado que existen, antes de cualquier aprendizaje, conductas motrices de naturaleza refleja y automática (motricidad primaria), que se prolonga hasta los tres primeros meses de vida. Junto con esta motricidad primaria existen aptitudes motrices innatas (Le Métayer, 1994).

Ibarra (2005) indicó que: *“...cada movimiento, desde la infancia, es decisivo en la creación de redes neuronales...A través de nuestros ojos, oídos, nariz, lengua y piel recibimos las sensaciones”*. Castaño (2005), señala que se logra caminar alrededor del año de nacido, el lenguaje se comienza a realizar entre el año y los tres años, la lectoescritura entre los cinco y siete años de edad y el pensamiento formal (capacidad de abstracción) en la pubertad-adolescencia.

Los lóbulos frontales son los que juegan un papel muy importante en la planeación y ejecución del movimiento. La circunvolución precentral, apenas anterior al surco central, se conoce como banda motora, corteza motora o M1, y está involucrada en la ejecución del movimiento. Apenas anterior a la corteza motora, están el área premotora sobre la superficie lateral del hemisferio y el área motora suplementaria sobre la superficie medial. Estas áreas coordinan las secuencias del movimiento. Las áreas frontales anteriores a la corteza premotora

se relaciona con el control del movimiento de orden superior, así como con la planeación y la modificación de la conducta (Rains, 2006).

Desde finales del siglo XIX y durante todo el siglo pasado, los entrenadores, metodólogos y psicólogos rusos estudiaron a sus deportistas de Estado y los medios para mejorar su rendimiento y alcanzar mejores marcas deportivas.

La Psicología se implicó gracias a que hubo una primera generación de psicólogos interesados en el deporte que estudiaron el aprendizaje de las capacidades motrices, percepciones e influencia del movimiento sobre determinados componentes de la inteligencia, estudios que se realizaron principalmente en Rusia y Estados Unidos (Dishman (1989); Pulgarín & Martín (1998); Dzhamgarov & Puni (1979); Williams & Straub (1991).

La siguiente generación de psicólogos, ampliaron el área de interés de estudio y de aplicación, pasando del estudio de la población deportiva a las posibilidades de mejora de la actuación (Riera (1991); Weinberg & Gould (1996); Cruz (2001), Viadé-Sanzano (2003).

Actualmente, el objetivo principal es la optimización de las capacidades mentales (*mental training*), de los estados de ánimo y de la gestión del estrés, esto es, que las perspectivas de investigación van modificándose al paso del tiempo.

Por lo anterior, se consideró importante conocer qué caracteriza al deportista de Tae Kwon Do de alto rendimiento desde la visión Neuropsicológica.

Este trabajo comprende en el Capítulo I. Fundamentos Conceptuales. Se conocerá lo que es un Deportista. Deporte, un poco de historia, tipos de deportes, beneficios y repercusiones negativas de su práctica. Tae Kwon Do, reseña de su devenir histórico hasta su incursión como deporte Olímpico y proceso de enseñanza vinculada con el método de desarrollo motor. Neuropsicología,

conceptos e implicación en el ámbito deportivo. Funciones Motoras y Cognoscitivas, conceptualización de movimiento y las diferentes funciones cognoscitivas implicadas en las tareas aplicadas y Neuropsicología del Deporte, surgimiento y principales autores que la han desarrollado.

En el Capítulo II. La Justificación. Se explica el interés por el cual es importante contar con estudios con deportistas mexicanos. Se propone la proyección del desarrollo de la Neuropsicología del Deporte en México, de tal forma que se vaya trabajando hasta su reconocimiento y sobre todo, que surja de nuestra Facultad y de nuestra Universidad. Con lo que seríamos pioneros en esta nueva rama de la ciencia Psicológica. También se plantean el objetivo general y objetivos específicos de esta investigación, así como las variables a trabajar y sus respectivas definiciones conceptuales y operacionales.

En el Capítulo III. Investigación, se presenta el desarrollo de este trabajo para conocer las características neuropsicológicas de jóvenes deportistas de Tae Kwon Do de alto rendimiento, a través del NEUROPSI breve (Ostrosky-Solís et al. 1999) y del ESTIMVIS (Guevara Pérez et al., 2004); la metodología, el procedimiento, resultados, discusión y las conclusiones a las que se llegó, gracias a la valiosa colaboración de los integrantes del equipo B de la Selección Nacional Mexicana de Tae Kwon Do, preolímpica Beijing, 2008.

“Mens férvída in corpore lacertoso”

Pierre de Coubertin (1863-1937)

CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

I.1. DEPORTISTA

En nuestro país, existen muchos gimnasios, escuelas y centros deportivos donde niños, jóvenes y adultos practican alguna actividad deportiva.

Los motivos por los cuales lo hacen suelen ser diversos, como por ejemplo, aspiran a tener un cuerpo atlético; porque se reúnen con los amigos; por recomendación médica; por imitación y otros, aspiran a ser el mejor en una disciplina deportiva. Éstos últimos, por lo regular, seguirán entrenando de forma habitual por muchos años para desarrollar desde el punto de vista de la metodología del entrenamiento deportivo, capacidades biomotoras condicionales (fuerza, resistencia, velocidad y flexoelasticidad) y coordinativas (acoplamiento, anticipación, equilibrio y ritmo). Así como capacidades psicológicas que las aplicarán compitiendo en algún evento nacional e incluso internacional.

A quienes lo logran, se les conoce como deportista, es decir, “...*aquella persona que practica uno o más deportes*”; según señala el Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte (2008, p. 657). Más sin embargo, ante una definición tan simple y como en el material bibliográfico revisado no se encontró un concepto que defina al deportista, se considera importante reconocerle como el ser humano que aprende a desarrollar capacidades biomotoras condicionales, coordinativas y psicológicas a través de un entrenamiento sistemático y de forma progresiva durante más de cuatro años, que adaptara su organismo a los requerimientos de una disciplina deportiva para rendir al máximo de sus posibilidades en competiciones nacionales.

El deportista, merece ser posicionado como el actor principal del movimiento deportivo, porque gracias a éste, es que se gestan los eventos que integran el ciclo Olímpico (Juegos Centroamericanos y del Caribe, Juegos

Panamericanos y Juegos Olímpicos); así como los Campeonatos Mundiales y Panamericanos de cada especialidad deportiva.

El deportista que logra destacar por sus logros deportivos como seleccionado nacional, se le considerará como deportista de alto rendimiento, aquel ser humano que “...*compite a máximo nivel de su especialidad*” (op.cit.). De igual forma, se considera un concepto escueto para definir al deportista de alto rendimiento. Al cual, se propone considerarle como el deportista (que se ha sugerido) que durante más de dos años de estar compitiendo como integrante de la Selección Nacional y sin dejar de lado otros aspectos de su vida (familia, amistades, escuela, directivos, patrocinadores e incluso trabajo), logra concentrarse en su disciplina deportiva y competir a nivel nacional e internacional dando lo mejor de sí mismo para colocarse entre los primeros del mundo.

Es claro, que ninguna definición hará honor a esos extraordinarios seres humanos que superan los límites de lo esperado y no sólo en el ámbito deportivo. Como diría Pérez (1997): “...*los sujetos superdotados o talentosos son aquellos que poseen habilidades extraordinarias, son capaces de altas realizaciones en áreas tales como la competencia intelectual general, aptitud académica, creatividad, liderazgo, competencia artística y competencia motriz*” (Ruíz & Sánchez, 1997, p. 235).

Los deportistas de alto rendimiento (profesionales en su disciplina) a los que nos referimos son *amateur*, es decir, no pertenecen al grupo de deportista profesionales (así se les nombra), es decir, aquellos que firman un contrato para que se les pague dinero por participar en un equipo deportivo (como ocurre en el Fútbol Asociación o Fútbol Soccer, Baloncesto, Fútbol Americano y otros) por una o varias temporadas, sino que, son aquellos que quizá reciban un incentivo económico por sus logros deportivos (Olimpiada Nacional y Juegos del ciclo Olímpico, en el caso de los deportistas mexicanos) y de no mantenerse como

integrante del equipo representativo o no superar sus marcas, pierden esa beca y el derecho de seguir perteneciendo a la Selección Nacional.

En México, varios de estos deportistas han hecho historia desde la Olimpiada en Los Ángeles, 1932, hasta los Juegos Olímpicos en Río de Janeiro, 2016.

Cabe la posibilidad que esos deportistas han contado con lo que señalan Tutko & Richards (1984, p. 42) como *“...rasgos de personalidad relativas al alto rendimiento deportivo, como la determinación, inteligencia, agresión, liderazgo, receptividad, emotividad, confianza, tenacidad, responsabilidad, honestidad y desarrollo consciente”*.

Quizá, tal vez como señalan Ruíz & Sánchez (1997, p. 238): *“Además de manifestar un especial talento poseen una larga experiencia de más de 10 años de trabajo intenso. [Y un]...deseo deliberado de optimizar aprendizajes”*. Aunado a que *“...1. Son expertos en su disciplina; 2. No muestran su pericia en controles o pruebas en general; 3. Son más sensibles a los contextos deportivos; 4. Detectan mejor la información relevante; 5. Se anticipan mejor a oponentes, objetos o situaciones; 6. Han desarrollado un mayor autocontrol y 7. Encuentran dificultad para informar sobre su pericia”* (op.cit., p. 244-245).

O como señala Dosil (2002, p. 413), *“...las características psicológicas de los atletas de mayor éxito...son: a) elevados índices de autoconfianza y autoeficacia; b) alta concentración; c) son altamente resistentes a las exigencias del entrenamiento; d) se preocupan por la calidad de la ejecución; e) presentan menos duda sobre sus posibilidades de éxito; f) muestran consistencia en relación a sus estados psicológicos en los momentos previos a las competiciones; g) son más eficaces para aprender de sus errores cometidos para superar más rápidos sus fracasos; h) son capaces de ejercer mayor control sobre su activación*

fisiológica, e i) durante la competición se encuentran en estados de alerta atencional”.

Lo anterior, significa un gran reto para todos aquellos profesionales implicados en el estudio del deportista y su universo, en virtud de los múltiples sistemas que lo integran (biológico, psicológico, corporal, familiar, académico, deportivo, social, cultural, económico e incluso político). Porque se trabaja con un ser humano, no con una máquina, al cual hay que apoyar para desarrollar al máximo su potencial físico y psicológico de forma consciente para optimizar e incrementar su rendimiento en su deporte.

I.2. DEPORTE

El deporte como tal, se ha gestado desde la antigua civilización Griega, donde se dio al ejercicio físico un papel muy destacado. La preparación del organismo humano se enfocó en la estética corporal y el equilibrio mental del individuo, dándole el carácter de enseñanza obligatoria.

Los conocimientos adquiridos se ponían a prueba cada cuatro años en las fiestas Helénicas en Olimpia (Centro Religioso del Peloponeso), donde se realizaban actividades de luchas, pugilismo, carreras atléticas y actividades artísticas (Rodríguez, 2000).

Los primeros antecedentes del estudio y análisis del entrenamiento para mejorar el rendimiento de los deportistas, surge de los Paidotribos, quienes se encargaban de la preparación de los atletas que participaban en los Juegos Olímpicos de esa época.

El esplendor deportivo pasó por un periodo de decadencia, se rechazó la concepción integral de la educación física, limitándola a la gimnasia higiénica. La preparación física sólo se otorgó a militares.

Nos indican López et al. (2003), que es en el siglo XVIII cuando Jean Jaques Rousseau (1712-1778) en su obra “El Emilio”, presentó su teoría basada en la educación del niño espontánea y autodidacta en contacto con la naturaleza. De esta forma, la educación física retoma relevancia a través de un método de aprendizaje inductivo donde; “a mayor actividad física, mayor aprendizaje”.

Este autor otorgó también gran importancia a la psicología evolutiva. Debido a que opinaba que los niños hasta los doce años de edad, debían realizar ejercicios de educación sensorial, como desarrollo del equilibrio y la orientación.

Fue Pierre de Coubertin (1863-1937) pedagogo francés, quien trabajó en promover la introducción del deporte en las escuelas, además de haber realizado los llamados Juegos Olímpicos modernos en Atenas, 1896 (Antonelli & Salvini, 1978).

Para Coubertin, su ideal humano, se ve reflejado en su frase: “*mens férvida in corpore lacertoso*”, es decir, “mente cultivada en un cuerpo entrenado”. Este pedagogo trata de mantener el espíritu Griego, al incluir en los Juegos Olímpicos competiciones artísticas, musicales y literarias (Rodríguez, 2000).

De forma paralela al movimiento deportivo, desde finales del siglo XIX a la fecha se han estado realizando trabajos de investigación en diversas áreas científicas interesadas en el deporte. Los pioneros de esos trabajos fueron principalmente metodólogos y psicólogos del deporte rusos. Con base en los resultados de sus investigaciones se creaban las condiciones óptimas en sus países para fomentar el deporte de masas y sobre todo el de altas marcas (Matvéev, 1983).

Como señalan Williams & Straub (1991, p. 36) gracias a los trabajos de “...Lesgaft,...en 1901, [se descubrieron] los posibles beneficios psicológicos de la

actividad física”. Desde entonces y conforme han avanzado en sus estudios, los rusos han considerado que el deporte ofrece a quien lo practica la oportunidad de conocerse mejor, alcanzar sus objetivos, adquirir habilidades motrices y demostrar su máximo potencial para la obtención de altas marcas deportivas.

Es claro que el deporte es una actividad muy importante, porque dirían Tutko & Richards (1984), capacita para enfrentar exitosamente cualquier circunstancia que se presente en la cotidianidad del deportista, debido a que está habituado a superar retos de forma constante hasta alcanzar el triunfo.

Matvéev (op.cit., p.19), definió al deporte, como una: “...*actividad que hace superar los límites de las posibilidades humanas*”. Asimismo, indicó que gracias a las aportaciones científicas de diversos campos interesados en el estudio del deporte, se sabe que lo importante de practicarlo, es que debe influir de forma integral en el desarrollo del ser humano, porque representa un medio de educación y cultura.

Rodríguez (op.cit., p. 209) señaló que para Pierre de Coubertain el deporte es el “...*culto habitual y voluntario del ejercicio muscular intensivo, apoyado en el deseo de progreso y pudiendo llegar hasta el riesgo [...] encierra ideas de voluntad, continuidad, intensidad, perfeccionamiento... [y]... peligro eventual*”.

En nuestro país, la atención e interés y por ende la legislación en materia del deporte está en sus primeros años de desarrollo. Es a partir de 1988 que tiene sus orígenes la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE), institución encargada de elaborar, aplicar y evaluar el Programa Nacional de Cultura Física y Deporte, dependiente de la Secretaría de Educación Pública.

Desde el 27 de diciembre de 1990 al 07 de junio del año 2013, se han promulgado cuatro Leyes enfocadas en el deporte y en ésta última, en la página dieciséis se define al deporte como: “*Actividad física, organizada y reglamentada,*

que tiene como finalidad preparar y mejorar la salud física, el desarrollo social, ético e intelectual, con el logro de resultados en competencias”.

En esta Ley también se presenta la clasificación del tipo de deportes en nuestro país, como son: A) El Deporte Social, donde la gente se entrena solo para el mantenimiento de la salud y la recreación. B) El Deporte de Rendimiento, aquel que sirve para mejorar habilidades, capacidades y aptitudes físicas y C) El Deporte de Alto Rendimiento, donde se desarrolla de forma sistemática y programada una actividad deportiva con el objeto de que el practicante logre integrarse a la Selección Nacional y representar a México en eventos internacionales (Ley General de Cultura Física y Deporte, 2013).

Regularmente se considera que la práctica de un deporte es fuente de salud y bienestar. Se ha utilizado como terapia para mermar conductas agresivas o adicciones (Meyer et al., 2012). Como tratamiento para casos de trastorno de hiperactividad con déficit de atención y trastorno del espectro autista (Palermo & Greydanus, 2013).

Más sin embargo, se ha encontrado una relación directa entre agotamiento físico y agotamiento psicológico (Ossorio, 2001), otros sobre estrés crónico y sus consecuencias fisiológicas (Bulacio, 2011; Gómez et al., 2015; Guterman, 2004) y los que se refieren a las lesiones que sufre el organismo en la práctica de un deporte en específico (Scarfó, 2000; Santiago et al., 2013; Zambrano & Vallejo, 2013).

En otros estudios, se ha encontrado que, boxeadores, competidores de artes marciales, futbolistas de americano y asociación (*soccer*), han sufrido desde fracturas en huesos hasta contusión cerebral. Esta última, ha limitado o terminado con su carrera deportiva (Zillmer, 2004; Echemendia, 2006; Ostrosky-Solis, 2008; Zazrym et al.; 2008; Iverson, 2011; Echemendia et al., 2012).

Independientemente de los riegos, las diferentes disciplinas deportivas se siguen practicando y de entre las más de cuarenta existentes que se practican en nuestro país, el Tae Kwon Do ha logrado gran auge, debido a que varios deportistas mexicanos han conseguido excelentes resultados en Juegos Centroamericanos y del Caribe, Juegos Panamericanos, Juegos Olímpicos, Campeonatos Mundiales y Panamericanos de la especialidad.

I.3. TAE KWON DO

I.3.1. Breve reseña del Tae Kwon Do en México

El Profesor Agustín Guerra introdujo la técnica del Ji Do Kwan en México en 1967. Un año después, un grupo de jóvenes practicantes de artes marciales conocieron e invitaron a Jack Hwang destacado entrenador de Estados Unidos para impartir en nuestro país un seminario de Tang Soo Do, una técnica de arte marcial coreano.

El entrenador Hwang impresionó con su seminario, a tal grado, que se le invitó a radicar en nuestro país para aprender de su técnica. Aunque esto no fue posible, en su representación llegó al maestro Dai Won Moon, quien implementó el Tae Kwon Do con base a la escuela de Moo Duk Kwan en 1969 (Estrada et al., 2000).

Rápida fue la asimilación de esta disciplina por parte de jóvenes mexicanos que fueron parte de la primera generación de cintas negras en México, que, Oscar Mendiola, un joven de diecinueve años de edad, logró la primera medalla de oro para México en el Campeonato Mundial en Stuttgart, Alemania, 1979.

El Profesor Fernando Tovar Gálvez en 1983 crea la Asociación Universitaria de Tae Kwon Do en la Universidad Nacional Autónoma de México, y de entre sus filias, Mónica Torres Amarillas fue digna representante en los Juegos Olímpicos de

Seúl, Corea, 1988, al obtener la medalla de bronce para México, cuando el Tae Kwon Do, incursionó en el programa Olímpico como deporte de exhibición.

Gracias a estos resultados y al constante crecimiento de Escuelas y Asociaciones que entrenaban Tae Kwon Do, se logró constituir la Federación Mexicana de Tae Kwon Do (FMTKD) en 1984.

La FMTKD está integrada actualmente por 32 Asociaciones Estatales, más el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Laguna y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), organismos reconocidos como Entidades Federativas para efectos deportivos. Y cuenta con más de veinte mil practicantes registrados de toda la República.

Como nos indican Lee (1988); Kim (1989); Kyong (2001) & Pil-Won (2006), el Tae Kwon Do es un arte marcial coreano, que en su devenir histórico se ha transformado en un deporte internacional.

Mientras que Mitchell (1995); Gómez (2004) y Yong (2006), conceptualizan a este deporte más desde un punto de vista filosófico, tratando de mantener una perspectiva más de arte marcial y de los valores que de ella emanan, donde el Tae Kwon Do es una actividad que desarrolla habilidades físicas y mentales para alcanzar la integridad, el autocontrol o autodomínio de sí mismo, respeto a todos, humildad y cortesía.

Kyong (2003) nos da a conocer el significado literal de este arte marcial, donde: *Tae* (태) significa patada; *Kwon* (권) puño y *Do* (도), camino a seguir para vivir mediante pautas físicas y metafísicas.

Se puede entender al Tae Kwon Do (태권도) como un arte marcial coreano modificado como deporte de combate incluido en el programa Olímpico, que

desarrolla habilidades físicas y psicológicas para el desarrollo integral del ser humano que lo practica.

Como escribió Kim (1989, p: 33): *“La popularidad del Tae Kwon-Do y el entusiasmo por este deporte se presentan en...todo el mundo debido a la dominante superioridad del Tae Kwon-Do en relación con cualquiera otro de los artes marciales de defensa personal...”*.

I.3.2. Proceso de enseñanza-aprendizaje del Tae Kwon Do

La forma de enseñar esta disciplina es a través de un programa de entrenamiento que se desarrolla por etapas: principiantes, intermedios y avanzados. Y se consolida a través de la obtención de grados, representados por cinturones de tela de diferentes colores, que van desde la cinta blanca de los principiantes hasta la cinta negra primer *Dan* de los avanzados, proceso que dura por lo general cuatro años.

El entrenamiento de los principiantes es una etapa de iniciación o formación (sin cinta hasta cinta amarilla), donde se dirige la atención hacia el aprendizaje motor de nuevos movimientos que se convertirán en las técnicas de defensa y ataque con pies y manos para aplicarse en combate, formas o rompimientos.

Esta etapa inicial, también llamada desde el modelo del aprendizaje motor** verbal-cognitiva o desarrollo de la coordinación gruesa, es aquella donde se presenta al aprendiz una serie de acciones para ejecutar los nuevos movimientos, por ello, muchos suelen verbalizar el uno, dos, tres de cada movimiento para lograr la comprensión cognitiva de la tarea. Lo que a su vez exige procesos de atención para poder ejecutar los movimientos, los cuales en este periodo suelen ser limitados, lentos, erráticos y confusos que pueden producir a su vez, tensión muscular y por lo tanto, menor habilidad en los movimientos.

Señala Rodríguez (2000, p. 63) que la *“...realización de una praxia o habilidad motriz origina que el Sistema Nervioso Central [SNC] controle las características espaciales, temporales y cuantitativas, transformando una intención abstracta en actividad muscular adaptada a la situación”*. [El SNC]...*“supone la participación de diferentes estructuras en diferentes estratos”*.

Los resultados en el organismo de los principiantes, se pueden observar en los primeros seis meses de su entrenamiento, cuando el cuerpo desarrolla incremento de la elasticidad, resistencia, fuerza muscular y disminución del tiempo de reacción (Kim, 1988).

En el periodo de intermedios (de cinta verde hasta cinta marrón), etapa motora o desarrollo de la coordinación fina**, es donde se comienza el auténtico proceso de refinamiento del ejecutante, es decir, pasa de ser un practicante a ser el deportista de Tae Kwon Do.

En este periodo, el entrenamiento se dirige hacia la mejora y combinación de todos los movimientos básicos previamente aprendidos, que ahora, son las técnicas de pateo y puño para ataque y defensa. Por lo tanto, se debe lograr control visoespacial y coordinación psicomotriz, al mismo tiempo que se incrementan las capacidades biomotoras condicionales y coordinativas.

Como señalo Platonov (1993, p. 107): *“El proceso de perfeccionamiento técnico pasa por la práctica de ejercicios muy variados, cuya adquisición reclama cualidades de percepción, de análisis y de reflexión de los atletas, así como su capacidad para combinar movimientos simples en acciones motrices más complejas”*.

Al dominar las habilidades técnico-tácticas, se incrementa la destreza motriz adquirida en la etapa previa, el deportista es mucho más preciso y rápido en la ejecución de sus técnicas.

Indica Tamorri (2004, p. 99) que la *“acción mejora en sus características de precisión, constancia y fluidez, gracias también al incremento de la importancia funcional del analizador cinestésico (el sistema de recepción y tratamiento de la información propioceptiva derivada de los músculos, los tendones y las articulaciones)”*.

Las exigencias del entrenamiento en esta etapa, desarrollan también la motivación del deportista, esta capacidad psicológica de jamás darse por vencido y superar cualquier tipo de reto hasta alcanzar la meta trazada.

Como lo indican Téllez et al. (2002, pp. 52-53): *“...una persona que realmente se encuentra motivada decide y dedica tiempo a las actividades que realiza, disfruta de sus éxitos y tiene pensamientos positivos acerca de lo que hace, se refuerza a sí mismo continuamente, ...no se da por vencido a pesar de cometer errores, controla sus emociones y evita a toda costa las distracciones”*.

Roca (2006) considera que la motivación es una condición necesaria desde los entrenamientos para lograr el triunfo. Porque cuando se está motivado, se disfruta de los ejercicios que se realizan en cada entrenamiento, aún a pesar de lo exhaustivos que puedan ser. Como dicen Hernández et al. (2000) esta emoción: *“...afecta tanto a las cogniciones como a la conducta y al propio estado biológico de los sujetos”*.

La motivación es crucial, a tal grado que ha llevado a deportistas que han padecido de daño cerebral leve a minimizar aún más los síntomas para reincorporarse a sus entrenamientos (Bailey et al., 2006).

En el periodo de avanzados o etapa autónoma** (Cinta Negra 1^{er} Dan), se alcanza el aprendizaje y refinamiento de todas las habilidades técnico-tácticas adquiridas a lo largo de cuatro años (en promedio) de entrenamiento sistemático y constante de doce a quince horas a la semana y los equipos representativos

cuentan con una carga de entrenamiento de tres sesiones o cuatro, en promedio seis horas al día y entre 30 y 40 horas en promedio a la semana, con un día de descanso.

Etapa en la que se puede observar la facilidad, fluidez, economía, precisión, coordinación y rapidez (actualmente, aún en los categorías más pesadas) de movimientos, es decir, se alcanza la destreza o pericia motriz.

Esta destreza implica también el dominio de las habilidades técnico-tácticas más el control de pensamientos y emociones. Lo cual es parte de las exigencias cognitivas del Tae Kwon Do. Esta cognición proviene de las diversas funciones de las cortezas de asociación que ayudan a conocer el mundo desarrollando capacidades psicológicas como la atención, identificación y planificación de respuestas significativas a estímulos externos (Purves et al., 2001).

Indican Amador et al. (1997), que las disciplinas de combate, son deportes de complejas técnicas que requieren ser utilizadas con elevada coordinación, velocidad y precisión.

El aprendizaje y destreza motriz de este deporte, se pone a prueba en la competición y en sus diversas modalidades, además de sus respectivas evaluaciones para obtener un mayor grado como Cintas Negras (hasta el 9º Dan).

Existen tres modalidades de competición: 1) *Rompimientos (Kyopa)* de tablas o ladrillos con mano abierta o con puño y con pies. 2) *Formas (Pumse)*, desplazamientos con determinada cantidad de técnicas de pateo y de puño, concluyéndolos regularmente en el mismo punto de inicio. Y 3) *Combate (Kyorugi)* confrontación técnico-táctica y estratégica entre dos competidores del mismo grado y categoría.

Kyong (2003, p. 40) indica que: “...*la competición en Taekwondo es una invitación al ser humano a superarse a sí mismo...es una forma de educación que*

comienza cuando el sujeto aprende las habilidades,...es una manera de desarrollar el potencial del cuerpo,...persigue la mejora técnica, física y estratégica...”.

Invitación que han aceptado varios de nuestros dignos competidores mexicanos de esta disciplina, que a partir de los Juegos Olímpicos de Seúl, 1988, han logrado una constante cosecha de medallas.

Como ocurrió en el X Campeonato Mundial de Tae Kwon Do, realizado en España en 2005, donde una joven de diecinueve años de edad consiguió la medalla de oro para México.

En 2007 en el Campeonato Mundial realizado en Beijing, otra competidora de diecinueve años de edad conquista la medalla dorada. Esta competidora ya había ganado las medallas de oro en Los Juegos Centroamericanos y del Caribe en Cartagena de Indias, Colombia, 2006; en Los Juegos Panamericanos Río de Janeiro, 2007 y logro otro oro en Los Juegos Olímpicos Beijing, 2008. Esto la coloca, como la primera competidora mexicana que logró un Ciclo Olímpico de oro.

También de forma destacada; el equipo mexicano en la rama varonil obtuvo el primer lugar en la Copa del Mundo celebrada en Costa de Marfil en el 2013.

Como lo señaló Platonov (1994, p. 9): *“En los últimos años se ha producido un desarrollo extremadamente intenso del deporte de élite...La maestría de los mejores deportistas del mundo nos hace preguntarnos si el progreso de las marcas no se detendrá ya que la competencia es cada vez mayor en las competiciones más importantes”.*

Al ser cada vez más exigente la competición, se tiene que contar con elementos científicos que permitan incrementar aún más el potencial físico como psicológico de los competidores mexicanos de Tae Kwon Do.

I.4. NEUROPSICOLOGÍA

A principios del año 2017, con sus grandes y rápidos avances científicos en biotecnología, nanotecnología, medicina, cibernética, física cuántica, se sigue en la búsqueda de las respuestas para entender la conducta del ser humano y sus repercusiones y más, de aquellos que sobresalen de la mayoría.

A través de la Neuropsicología se pueden crear las bases hacia un nuevo paradigma científico a desarrollar en México, donde se implique ésta con el universo deportivo, gracias a la relevancia que tiene en el estudio de las funciones cerebrales y su repercusión en la conducta del ser humano.

Boscaini (1992) señaló: *“...Un correcto estudio de la motricidad no puede limitarse a las aportaciones de la neurología o de las ciencias médico-biológicas, sino que debe hacerse también referencia a la neuropsicología...en cuanto resulta difícil separar en un sujeto estructura psicomotriz, inteligencia, actitud, experiencia y comportamiento”* (Ossorio, 2005).

Se emprenderá el camino hacia la Neuropsicología, revisando algunos conceptos de la misma. Empezando con Benton (1971) quien la define como el *“...estudio de las funciones corticales superiores y por tanto, de la relación entre dichas funciones y el comportamiento que se elabora a partir de ellas, o sea un aspecto parcial de la conducta humana”*. Este autor consideró que los orígenes de esta neurociencia se podían encontrar desde el *Corpus Hippocratium*, obra publicada en el año 400 a. de C.

León-Carrión (1995) aporta seis definiciones; inicia con la del Dictionary of Behavioral Science, que conceptualiza a la Neuropsicología como una rama de la Psicología que estudia al sistema nervioso y su impacto sobre la conducta.

En segunda instancia, la de Geschwind (1979), para quien es una disciplina que intenta aclarar los mecanismos neuronales en los que se basa la conducta.

En tercer término, Taylor (1988), quien la define como la ciencia básica de la neurología conductual y su objeto se centra en entender las relaciones entre las funciones cognitivas como memoria, percepción, pensamiento y la conducta.

La cuarta definición es de Horton (1979), quien indicó que la Neuropsicología es la aplicación de las técnicas de terapia de conducta a los problemas de los sujetos con deterioro orgánico a través de la evaluación neurológica y las perspectivas de intervención.

La quinta definición es tomada de Luria (1973), quien consideró a la Neuropsicología como el capítulo más complejo y nuevo de la neurología, y sin él no podría existir ni desarrollarse nunca la moderna neurología clínica. Finalmente, León-Carrión (op.cit.), define a la Neuropsicología como el estudio del sistema nervioso y de su influencia sobre la conducta.

Gruart (2001), señala que la Neuropsicología es una rama relativamente reciente de la neurología que tiene por objetivo el estudio de las relaciones entre cerebro y conducta que se centra en las funciones cerebrales superiores o complejas.

En tanto que Ramírez (2003) la definió como: *“...una interdisciplina que alberga conocimientos de la neurología del comportamiento y de la psicología cognitivo conductual, para tratar de explicar la relación entre el funcionamiento del cerebro con la conducta y la cognición”*.

Para Rufo-Campos (2006), es el estudio de las habilidades motoras, organización perceptiva, el lenguaje oral, la lectoescritura, el cálculo y la orientación espacial. Asimismo, la señala como un método interdisciplinario por excelencia en el que toman parte diversas áreas del conocimiento neurológico, ya que estudia tanto la organización cerebral como la estructura psicológica de las funciones mentales humanas. En concordancia, indican Ardila & Roselli (2007), la actividad psicológica es el resultado de la actividad cerebral.

Con base en las definiciones expuestas, se puede comprender a la Neuropsicología como la disciplina científica que facilita el conocimiento de los procesos y funciones que realiza el cerebro a través del Sistema Nervioso (SN) repercutiendo en el organismo y el comportamiento del ser humano.

La relación entre Neuropsicología y Deporte, puede aportar la información suficiente en los procesos y funciones que realiza el cerebro del deportista.

1.5. FUNCIONES MOTORAS Y COGNOSCITIVAS

1.5.1. Funciones Motoras

La gran mayoría de los seres humanos se caracterizan por la capacidad de moverse sin necesidad de pensar, ni prestar atención en cómo lo logran porque han automatizado los movimientos. Sin embargo, se necesita una cantidad extraordinaria de sistemas y subsistemas que reciben información del medio tanto externo como interno, para ser procesada en segundos y así moverse. La movilidad se caracteriza porque es continúa aún cuando se está en aparente estado de reposo.

En el ser humano, desde su proceso de gestación, nacimiento, desarrollo y madurez está presente la constante movilidad de todos los órganos que le constituyen. Este proceso es mucho más evidente en los primeros años de vida hasta la juventud, donde se observan con mayor claridad los cambios físicos,

cognoscitivos, psicológicos y emocionales que se conservan hasta los cambios propios de las siguientes etapas del desarrollo humano (Feldman, 2007).

Señalan Vargas (2007) y Escribá et al. (1999), que el movimiento corporal se da, cuando el cuerpo o sus partes cambian de posición en el espacio en función del tiempo y con relación a un sistema de referencia.

Kandel, Schwartz & Jessell (1997), señalan que los movimientos están controlados por sistemas motores del encéfalo y la médula espinal. Estos sistemas motores transforman las señales neuronales en fuerzas contráctiles en los músculos. Asimismo, los sistemas motores planifican y coordinan los movimientos que permiten mantener la postura y el equilibrio.

Estos sistemas disponen de un flujo constante de información sensorial proveniente del medio externo. Con toda esta información los sistemas motores seleccionan la respuesta apropiada para realizar los ajustes necesarios durante el movimiento.

Kandel et al. (op. cit.) agrupan a los movimientos en: 1) Movimientos reflejos, que son respuestas involuntarias, estereotipadas y rápidas. 2) movimientos rítmicos, como el andar, correr o masticar un chicle. Y 3) movimientos voluntarios, que se caracterizan porque están dirigidos hacia una meta, son aprendidos y con la práctica, mejoran. Más sin embargo, al ser dominados se pierde el control consciente que se requiere para su ejecución.

Rains (2006) indica que las regiones cerebrales implicadas en el movimiento voluntario son la corteza motora (M1), el área premotora (APM), el área somatosensorial (AMS), el cerebelo, los ganglios basales, los lóbulos parietales sobre todo los del hemisferio dominante y la corteza prefrontal. Sus principales interconexiones y conexiones son con las estructuras límbicas, núcleos del tálamo y la médula espinal.

I.5.2. Funciones Cognoscitivas

I.5.2.1. Orientación

Para Rains (2006), la orientación es una representación interna de una disposición espacial, elaborada con la información que se ha acumulado a lo largo del tiempo.

La información del medio externo, es recogida por la vista, el oído, el gusto, el olfato y el tacto. Y del medio interno del organismo es recibida a través del aparato vestibular y los receptores ubicados en los músculos, tendones y articulaciones y enviada al Sistema Nervioso Central (SNC) para su elaboración, interpretación y respuesta de acción más adecuada (Tamorri, 2004).

El SNC activa centros como la corteza asociativa, frontal y parietal, ganglios basales y cerebelo que están involucrados en los programas motores que movilizarán diferentes grupos musculares para la actividad (Ruíz, 1994).

Por eso cuando se escuchan estrepitosos ruidos, se ven luces brillantes o se perciben movimientos de forma inesperada, se suele buscar el origen de ellos, lo que hace que el organismo se active y como señala Corsi (1996): *“...Frente a cada estimulación novedosa...ante cada cambio que se presenta en el medio, el organismo tiene una reacción que consiste en la orientación de sus receptores hacia el lugar en que se produce dicho cambio...”*. Activando varios o sólo alguno de los sistemas del organismo dependiendo del tipo de estímulo que se presente.

Coren et al. (2001), señalan que se presta atención de forma automática a la ubicación espacial del o los estímulos que surgen de repente en unos cien milisegundos posteriores a su aparición. Nos indican que las áreas del cerebro que participan en la atención de la orientación son la corteza visual primaria, el lóbulo temporal, el lóbulo parietal posterior y el tálamo.

González & Ramos (2006), indican que el reflejo de orientación puede interferir con la atención voluntaria que se esté destinando a un evento o tarea, debido a que, como reflejo, de inmediato se prestará atención a ese otro estímulo estrepitoso y espontáneo.

En los combates es importante mantener la vista sobre el oponente para evitar ataques sorpresivos. Como señaló Le Boulch (1991), el eje de la mirada que es definido por la convergencia visual sobre el contrario, es una importante referencia, cuyo resultado es la nueva orientación del cuerpo y por consiguiente de la postura. De una adecuada postura corporal surgen reacciones rápidas y efectivas.

I.5.2.2. Atención y Concentración

En el Tae Kwon Do, es indispensable desarrollar tanto la capacidad de atención como la concentración, cualidades donde se tienen todos los sentidos activos a cada instante del entrenamiento, pero más en la competición, porque cualquier descuido, no sólo puede costar la pérdida del combate, sino la vida misma.

Buceta (2004) indicó que la atención en los deportistas influye en su rendimiento, porque de la atención depende qué perciben y cómo asimilan la información de lo que están entrenando y de lo que el entrenador les indica para que logren discernir entre los estímulos más significativos de cada combate y tomen óptimas decisiones.

La atención también facilita la competencia entre todos los estímulos que tratan de absorber una parte de nuestra conciencia tal como indica Viadé-Sanzano (2003):“...*la atención nos permite sincronizar los procesos mentales con una fracción del flujo de estímulos que recibimos constantemente...*”

Téllez et al. (2002), nos indican que las estructuras cerebrales implicadas en el proceso de la atención son: la formación reticular, los colículos superiores, el tálamo, el cíngulo anterior, el lóbulo parietal posterior y el lóbulo frontal. Éstos se encuentran organizados en sistemas funcionales para trabajar de forma conjunta y diferencial, dependiendo de la situación de interacción, por ejemplo, la formación reticular realiza el trabajo básico, en tanto que, el lóbulo frontal hace el trabajo especializado.

González & Ramos (2006), consideraron que el alertamiento incide en la capacidad de mantener la atención por periodos largos de tiempo, lo que se conoce como atención sostenida, Ésta a su vez facilita la concentración, la cual, definen Mora et al. (2000), como *“...la habilidad para dirigir y mantener la atención hacia el aspecto requerido de la tarea que se esté realizando. Estar concentrado es atender únicamente a aquellos aspectos relevantes de la actividad deportiva que se realice y no prestar atención a otros estímulos que no son importantes en esa actividad.”*

González et al. (2001) sugieren que para desarrollar máxima concentración, se desarrollen cuadros mentales, constituidos por instintos, emociones y el reconocimiento del propio cuerpo. Estos investigadores al estudiar el desempeño deportivo con deportistas de Halterofilia (levantamiento de pesas) y saltadores de garrocha o pértiga, señalan que los atletas les indicaron que tenían más ventajas al realizar primero su ejecución mentalmente (visualizarla).

I.5.2.3. Memoria

Para Rains (2006), la memoria es un proceso que está subdividido en registro, almacenamiento y recuperación de la información.

Bermúdez & Prado (2001), señalan que la memoria se clasifica en memoria declarativa y memoria no declarativa. La primera se subdivide en memoria de hechos y de eventos, en tanto que la segunda, se divide en cuatro subsistemas

(habilidades y hábitos, *priming*, aprendizajes asociativos básicos y aprendizajes no asociativos).

Las estructuras que participan en el proceso de consolidación de los recuerdos son; el hipocampo, el cual facilita la codificación de los aspectos espaciales de los recuerdos. La amígdala desempeña una función importante al asociar entre sí diferentes modalidades sensoriales. Las estructuras del diencefalo implicadas en las operaciones de codificación y de almacenamiento de los recuerdos y finalmente, el área prefrontal, relevante en la organización de los estímulos, en su comprobación con la información ya presente en la memoria y en las estrategias de recuperación de la información (Tamorri, 2004).

En el Tae Kwon Do, es muy importante recordar con mucha rapidez, de entre las múltiples técnicas y tácticas aprendidas, cuál ha de ser la más efectiva y se pueda modificar la estrategia del combate para tener mayores posibilidades de triunfo sobre el oponente.

I.5.2.4. Lenguaje

Roque (2001), indicó que el lenguaje se obtiene gracias a las asociaciones neuronales entre percepciones y palabras sobre una base de plasticidad funcional. Una vez aprendida la asociación, el círculo neuronal queda establecido y al ser estimulado evoca un objeto y este a su vez, evoca su nombre. Además de la evocación está involucrado el componente emocional y afectivo íntimamente relacionado con el aprendizaje y la motivación de conductas específicas.

Señala Tamorri (2004), que son fundamentales el área 44 de Broca que interviene en la emisión del lenguaje y el centro de Wernicke el cual es responsable de la comprensión del lenguaje. Siendo el hemisferio izquierdo quien ejerce un control casi total sobre la actividad expresiva referente al lenguaje verbal, la escritura y el cálculo. En tanto que el hemisferio derecho se encarga de

la comunicación no verbal, de las intuiciones perceptivas y el comportamiento espacial.

Nos indica León-Carrión (1995), que existen cuatro subsistemas que están relacionados con el lóbulo frontal izquierdo; 1) Funciones motoras, su representación cortical es el lóbulo frontal ínfero-posterior. 2) Funciones cognitivas, las que facilitan el poder encontrar palabras y la comprensión gramatical de alto nivel. Está representado en el spectrum frontal. 3) Activación, su representación cortical parece ser el área motora suplementaria con proyecciones difusas a la corteza motora y 4) Comunicación, actividad paralingüística: la formulación, la estructura y el control del lenguaje.

El lenguaje en Tae Kwon Do como ya se indicó, se expresa en la etapa inicial de aprendizaje de esta disciplina, los principiantes verbalizarán primero los movimientos para poder realizarlos. También, cuando en combate, se expresa jubilosamente el competidor, al haber conectado una técnica efectiva y clara que impactó fuertemente contra el oponente disminuyéndolo o “nockeándolo”.

I.5.2.5. Lectura y Escritura

La lectura y la escritura son dominios que se proyectan más allá de la instrucción en ciertas técnicas de descodificación y codificación, debido a que son manifestaciones del código escrito que toda cultura utiliza como medio de transmisión de su ideología y pensamiento. Aprender a leer y a escribir requiere habilidades de análisis y síntesis (Gisper et al., 2002)

Para que un individuo escriba una palabra que le dictan, debe analizar su composición sonora, separando los distintos sonidos del flujo sonoro continuo, determinando sus características y comparándolas con otros sonidos del lenguaje. Recodificando la composición fonética de la palabra en imágenes visuales de las letras que escribirá.

Al tiempo requiere integrar los campos primarios y los campos secundarios de la corteza auditiva de la región temporal izquierda junto con las porciones inferiores de la corteza poscentral (cinestésica) y premotriz, que participan en la realización del análisis fonemático y la síntesis de la palabra hablada (Luria, 1995).

I.5.2.6. Funciones Ejecutivas

Goldberg (2002), señaló a los lóbulos frontales como responsables de realizar las funciones más avanzadas y complejas del cerebro, las denominadas funciones ejecutivas. Estos lóbulos coordinan y dirigen estructuras neurales en una acción concreta y son de suma importancia para cualquier proceso de aprendizaje exitoso.

Respaldando lo anterior, Flores (2006), indicó que los lóbulos frontales representan un sistema de organización, ejecución y control de la actividad, bien sea intelectual, motriz o de cualquier otro tipo que realiza el ser humano.

Estos lóbulos facilitan la autorregulación y la monitorización de las tareas, la selección precisa de la conducta, la flexibilidad en el trabajo cognoscitivo y su organización en el tiempo y en el espacio para obtener resultados eficientes en la solución de problemas.

En tanto que para Tirapu-Ustárrroz et al., (2007), las funciones ejecutivas tienen la capacidad de establecer soluciones a un problema novedoso realizando predicciones de las consecuencias, sirven para coordinar capacidades cognitivas básicas, emociones y para la regulación de respuestas conductuales frente a diferentes demandas ambientales

Todo competidor, desde los entrenamientos tiene que aprender además de las técnicas y las tácticas, las estrategias que aplicará en los combates, debe lograr planearlas y replanteárselas en el menor tiempo posible según el tipo de contrincante (novato, experto, receptivo o atacante, técnico o no). Y como

regularmente cada episodio es diferente, se tiene que modificar la estrategia en el menor tiempo posible y aplicar la mejor estrategia para poder ganar el combate.

I.5.2.7. Tiempo de Reacción

El movimiento es natural en la mayoría de los seres humanos, a tal grado que se deja de pensar en cómo nos movemos cuando se ha mecanizado o automatizado un movimiento. Kandel et al. (1997), nos explican que nos movemos porque el sistema motor transforma las señales neuronales en fuerzas contráctiles en los músculos.

En la actividad deportiva es una, de entre otras, donde se puede apreciar y hacer conciencia de la capacidad que tiene el organismo humano para desarrollar movimientos extraordinarios, rápidos y precisos.

El ser humano tiene la capacidad de evaluar el éxito o fracaso de sus acciones en relación con sus intenciones, de esto, es responsable la corteza prefrontal que está conectada con la corteza de asociación posterior y también con la corteza premotora, los ganglios basales y el cerebelo, todos ellos, implicados en diversos aspectos del control motor y los movimientos (Goldberg, 2002).

Actualmente, se observa en los combates de Tae Kwon Do un incremento en la velocidad de las técnicas de pateo. Debido a la mejora que se ha conseguido en la reducción del tiempo de reacción, es decir, del tiempo que transcurre entre la presentación de un estímulo y la debida reacción ante ese estímulo (Cruz, 2001).

I.6. NEUROPSICOLOGÍA DEL DEPORTE

Implicar a la Neuropsicología en el estudio del deporte, el deportista y su universo puede aportar la información que incremente las destrezas, habilidades, capacidades psicológicas, cognitivas y físicas de los competidores. Así como disminuir factores de riesgo. Como indican Ardila & Ostrosky-Solís (2005), la

Neuropsicología encamina hacia la investigación del sofisticado cerebro humano, quizá nos encamine al conocimiento de las funciones que se despliegan en el cerebro de los deportistas cuando están compitiendo.

Es a partir de las investigaciones de Gruart (2001) en Estados Unidos que se vincula directamente la Neuropsicología con la actividad motriz. Su trabajo, tenía como objetivo proporcionar los fundamentos elementales de la Neuropsicología del Deporte o de la Actividad Motriz, misma que la definió como el estudio del trabajo cerebral de un deportista en acción.

Este autor planteaba que esta nueva disciplina debe lograr identificar cada una de las estructuras funcionales cerebrales que aportan un trabajo concentrado y dan lugar a un exitoso movimiento coordinado en cada especialidad deportiva.

Siguiendo este enfoque, en años recientes Echemendia (2006) y Echemendia et al., (2012), indican que desde hace dos décadas, la Neuropsicológica a través de su área clínica ha trabajado en la atención y tratamiento de la conmoción cerebral en deportistas.

Al decir de Iverson (2011), la conmoción cerebral es una alteración producida por trauma en el estado mental que puede o no, incluir pérdida de la conciencia. La conmoción cerebral puede ser causada por un golpe directo a la cabeza, cara, cuello o cualquier parte del cuerpo con una fuerza impulsiva que se transmite a la cabeza.

Los deportes que más conmoción cerebral producen por los impactos que se dan en la cabeza son; Boxeo, Fútbol Americano, Equitación, Hockey, Fútbol Asociación y las diversas artes marciales como las Mixtas, Karate y Tae Kwon Do (Zillmer, 2004; Echemendia, R. J. 2006; Ostrosky-Solis, 2008; Zazrym et al., 2008; Iverson, 2011; Echemendia et al., 2012).

La aplicación clínica de la tecnología de evaluación neuropsicológica se ha hecho parte indispensable en la toma de decisión del retorno de los deportistas afectados por conmoción cerebral a su deporte. Bien sean deportes profesionales o *amateur* (Lovell & Pardini, 2010).

Webbe (2011), señala que desde los años ochentas, ya se habían detectado los problemas de conmoción cerebral en jugadores de Fútbol Americano tanto colegial como profesional. Durante dos décadas de atender y en años recientes, al examinar cerebros de deportistas fallecidos por consecuencias de conmoción cerebral y con el apoyo de neurólogos especialistas, se dio a conocer la encefalopatía traumática crónica (ETC). Que es una degeneración gradual del cerebro por los continuos golpes en la cabeza, lo que hace que las neuronas tengan un cambio en su potencial eléctrico, generando a su vez, que los neurotransmisores se activen todos al mismo tiempo, repercutiendo en la memoria, provocando demencia y alterando la conducta.

En México, Orozco (2015) plantea los beneficios, riesgos e intervención vinculada a la práctica de las artes marciales, desde un enfoque neuropsicológico.

***“La mente tiene exactamente
el mismo poder que las manos:
no sólo de tocar el mundo,
sino de cambiarlo”
Colin Wilson (1931)***

CAPÍTULO II. JUSTIFICACIÓN

La participación de los deportistas mexicanos de alto rendimiento, inició en los Juegos Olímpicos en Los Ángeles, 1932 y ha continuado hasta los más recientes en Río de Janeiro, 2016.

En nuestro país, a nivel legislativo se ha trabajado en darle una orientación positiva a la actividad física y el deporte y garantizar de forma constitucional el derecho de los mexicanos a la recreación, cultura física y el deporte. Así mismo, se ha incluido la promoción de la investigación en este ámbito.

Más sin embargo, la mayoría de los trabajos e información deportiva aún proviene de investigadores, metodólogos y psicólogos del deporte Rusos, Italianos, Españoles, Norteamericanos y Colombianos.

Muchas ciencias se han implicado en el ámbito deportivo como la medicina, la biología, la química, la ingeniería y la psicología (Gutiérrez-Dávila & Oña, 2007). Ésta última, en nuestro país se inició en el campo deportivo a principios de los años setentas, más sin embargo, estaba muy limitada por barreras lingüísticas, económicas y de información. Es hasta 1988 que se logró la creación de la Asociación Mexicana de Psicología del Deporte y de ahí a la fecha ha estado presente (Dasil, 2004).

Cabe señalar, la importancia de buscar nuevos caminos de investigación psicológica, por este motivo, se considera relevante investigar al deportista y el funcionamiento de su cerebro, con base en la Neuropsicología.

Regularmente se considera que realizar un deporte ayuda a conservar un cuerpo saludable, atlético y estético, sin considerar los riesgos de su práctica.

Aún por encima del riesgo, los deportistas mexicanos de alto rendimiento han alcanzado tal nivel de destreza motriz, que trabajan y entrenan con un mayor nivel de exigencia para desempeñarse al máximo de su potencial físico y psicológico. Platanov (1994), indicó que en los deportes de alto rendimiento se incita a los deportistas a exigirse a sí mismos mejores marcas.

El Tae Kwon Do, como se sabe, es un arte marcial de origen coreano que se transformó en un deporte de combate de talla internacional y logró integrarse al programa Olímpico como deporte de exhibición desde los Juegos Olímpicos de Seúl, 1988 y en los de Sídney, 2000, reconocido oficialmente como deporte Olímpico. De igual forma se integró en la vida de muchos mexicanos que se adaptaron a este y han destacado desde 1979 a la fecha.

Por lo anterior, se considera importante realizar investigación con deportistas mexicanos e ir conociendo a través de las neuropsicología, qué es lo que caracteriza a éstos jóvenes deportistas que logran el alto rendimiento. Con los resultados de esta investigación descriptiva, se aportarán las bases metodológicas que ayudarán a complementar la preparación del programa de entrenamiento de los entrenadores, metodólogos, psicólogos del deporte de la Selección Nacional como de los equipos juveniles e iniciales. Así mismo, generar mayor investigación neuropsicológica. Incluso promover una mayor atención en la mejora de los equipos de protección para evitar lesiones a nivel cerebral.

Se considera relevante que sea a través de la Neuropsicología, porque como dirían Ardila & Ostrosky-Solis (2005), ésta encamina hacia la investigación del sofisticado cerebro humano.

Esta investigación surgió al cuestionar ¿sí existía La Neuropsicología del Tae Kwon Do o Neuropsicología del Deporte? Y al principio (junio, 2007), durante la búsqueda de información no había nada. Sólo trabajos relacionados, así que, de ahí se partió para plantearse lo siguiente:

Objetivo General:

Conocer las características de jóvenes deportistas de Tae Kwon Do de alto rendimiento desde una perspectiva neuropsicológica.

Objetivos específicos:

- a) Aplicar los instrumentos de Funcionamiento Cognoscitivo NEUROPSI breve o Evaluación Neuropsicológica Breve en Español (Ostrosky-Solís et al., 1999). Y el Sistema Computarizado para Estimulación Visual (ESTIMVIS) (Guevara et al., 2004), para conocer las características neuropsicológicas de los participantes.
- b) Correlacionar los resultados que se obtengan de las tareas aplicadas a través del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS por sus siglas en inglés), para conocer los coeficientes de correlación producto-momento de Pearson (r).

Diseño de investigación.

Estudio no experimental de tipo descriptivo.

Criterios de Selección

Criterios de inclusión

Pertenecer al equipo A o B de la Selección Nacional de Tae Kwon Do de la Federación Mexicana de Tae Kwon Do.

Criterios de exclusión

No haber realizado las tareas de forma correcta.

Variables

Variable Independiente

Jóvenes Deportistas de Tae Kwon Do de Alto Rendimiento.

Definición conceptual de la variable independiente

- *Jóvenes*. La población cuya edad esté en el rango de los 12 a 29 años (Ley del Instituto Mexicano de la Juventud).
- *Deportistas*. Aquellas personas que practica uno o más deportes. Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte (2008, p. 657).
- *Tae Kwon Do*. Arte marcial transformado en moderno deporte de combate a nivel internacional (Kim, 1989).
- *Alto Rendimiento*. Habilidad física orientada a obtener el máximo resultado deportivo absoluto, incluidas las marcas a escala internacional (Matvéev, 1983).

Definición operacional de la variable independiente

Jóvenes Deportistas de Tae Kwon Do de Alto Rendimiento. Los mejores competidores de entre 15 a 29 años de edad representantes de cada Estado participante de la República Mexicana, que ganaron el primer o segundo lugar de acuerdo a su rama (femenil o varonil), edad (juvenil o mayor) y categoría (*finn, fly, bantham, feather, light, welter, middle o heavy*) quedando como preseleccionados estatales por parte de la Federación Mexicana de Tae Kwon Do y el ganador de entre estos dos, competirán en eventos nacionales como internacionales representando a México.

Variable Dependiente

Características neuropsicológicas: orientación, atención y concentración, memoria, lenguaje, lectura y escritura, funciones ejecutivas y tiempo de reacción.

Definición conceptual de las variables dependientes

- Orientación. Representación interna de una disposición espacial, elaborada con la información que se ha acumulado a lo largo del tiempo (Rains, 2006).
- Atención y Concentración. González y Ramos (2006), consideran que el alertamiento incide en la capacidad de mantener la atención por periodos largos, lo cual se conoce como atención sostenida, que facilita la concentración, definida por Mora et al. (2000), como la habilidad para dirigir y mantener la atención hacia un objetivo sin distraerse.
- Memoria. Es un proceso que está subdividido en registro, almacenamiento y recuperación de la información (Rains, 2006).
- Lenguaje. Roque (2001) indicó que el lenguaje se obtiene gracias a las asociaciones neuronales entre percepciones y palabras sobre una base de plasticidad funcional.
- Lectura y escritura. Son manifestaciones del código escrito que toda cultura utiliza como medio de transmisión de su ideología y pensamiento. Aprender a leer y a escribir requiere habilidades de análisis y síntesis (Gisper et al., 2002)
- Funciones Ejecutivas. Capacidad de establecer soluciones a un problema novedoso realizando predicciones de las consecuencias, sirven para coordinar capacidades cognitivas básicas, emociones y para la regulación de respuestas conductuales frente a diferentes demandas ambientales (Tirapu-Ustárriz et al., 2006).
- Tiempo de Reacción. Tiempo que pasa entre el inicio de un estímulo y el inicio de la respuesta solicitada a un sujeto (Cruz, 2001).

Definición operacional de las variables dependientes

Para conocer las características neuropsicológicas se aplicaron los instrumentos de Funcionamiento Cognoscitivo NEUROPSI breve o Evaluación Neuropsicológica Breve en Español (Ostrosky-Solís et al., 1999) y del Sistema Computarizado para Estimulación Visual (ESTIMVIS) (Guevara et al., 2004).

“Hoy en día, llegan a la final atletas fuertes de cuerpo; las medallas de oro se las llevan los atletas fuertes de espíritu”

S.M. Vaitsekhovsky

CAPÍTULO III. INVESTIGACIÓN

III.1. MÉTODO

Participantes

En esta investigación colaboraron veinte deportistas (7 mujeres y 13 hombres) de alto rendimiento integrantes del equipo B de la Selección Nacional de Tae Kwon Do, preolímpica Beijing, 2008, provenientes de diferentes Estados de la República Mexicana. Más sin embargo, se tuvieron que excluir los datos de dos de ellos (1 mujer y 1 hombre), porque sus resultados no eran congruentes con los de los demás participantes, es decir, no realizaron las tareas de forma adecuada, lo cual, se detectó hasta el análisis de los datos. Finalmente quedaron 18 aplicaciones válidas (6 mujeres y 12 hombres).

Al momento de las aplicaciones, la edad promedio de las mujeres fue de 19 años y la edad promedio de los hombres de 22 años.

Las mujeres tenían 17 años de estudios y los hombres 18 años de estudios en promedio. El promedio general de años de estudio fue de 17.5 años. El 72% de los participantes de la muestra al momento de las aplicaciones se encontraban realizando estudios de licenciatura y el 28% estudios de nivel bachillerato.

Iniciaron sus entrenamientos en el Tae Kwon Do a los 8 años de edad en promedio y llevaban entrenando en promedio 12 años y eran parte de la Selección Nacional desde hacía 3 años en promedio.

La muestra fue de tipo no probabilística por los requerimientos para pertenecer a los equipos preseleccionados de donde se seleccionaron a los competidores que se preparaban para representar a México en los Juegos Olímpicos de Beijing, 2008.

Se le indicó al entrenador y a los participantes que los resultados serían confidenciales y aceptaron voluntariamente participar en este estudio.

Instrumentos

Se utilizó el Instrumento de Evaluación Neuropsicológica Breve en Español o NEUROPSI breve (Ostrosky-Solís et al., 1999), el cual es una prueba de lápiz y papel, estandarizada en población hispanoparlante. El sistema de calificación permite obtener datos independientes de las funciones cognitivas como son la orientación, la atención y concentración, memoria, lenguaje, lectura y escritura, funciones ejecutivas en los aspectos viso-espaciales y viso-perceptuales, con lo cual, se obtiene un perfil de las habilidades y no habilidades del participante.

Tomando en cuenta la escolaridad y la edad del sujeto se clasifica la ejecución en normales o con alteraciones cognitivas leves, moderadas o severas. Es de rápida aplicación entre 25 a 30 minutos, puede aplicarse a personas sin estudios o con posgrados, la edad de aplicación va de los 16 a los 85 años.

La otra tarea que se aplicó, fue el Sistema Computarizado para Estimulación Visual ESTIMVIS, tarea computarizada que permite la presentación de diversos tipos de imágenes en computadora.

Favorece la implementación de diversos paradigmas de estimulación, como el registro del tipo de respuesta y el tiempo de reacción de los participantes. Es un programa fácil de usar, flexible y confiable, sus requerimientos son mínimos aún para equipos portátiles. Cuenta con seis diferentes diseños de estimulación. Facilita el análisis de la forma de respuesta de los participantes, gracias a que genera un archivo donde se exhibe el tiempo en que realizaron la tarea y sí acertaron o no al diseño al que fueron expuestos (Guevara Pérez et al., 2004).

El diseño que se utilizó en esta investigación, permitió manejar secuencias de los estímulos con un tiempo determinado.

Este sistema computarizado, incluye la aplicación del ESTIMAT, con el cual se reforzó la medición de la atención. Para esto, se programó el equipo de cómputo, en seguida se le presentó durante un minuto a cada uno de los deportistas una hoja de papel blanca con figuras negras (Figura 1).

Al mismo tiempo, se les indicaba que aparecerían en la pantalla de la computadora diferentes cuadros que les faltaba una esquina y se les pidió que sólo debían responder cuando apareciera el cuadro al que le faltaba la esquina superior derecha (figura correcta) y debían hacerlo lo más rápido posible presionando la tecla Fin.

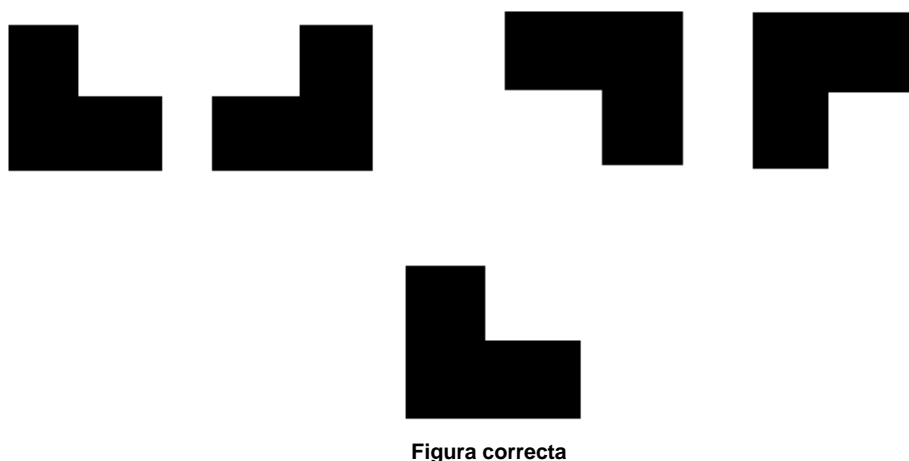


Figura 1. Figuras de la tarea de Atención Sostenida (ESTIMAT)

La otra aplicación, fue la del ESTIMWIN, es decir, las Cartas de Wisconsin. Con esta tarea se pudieron complementar la medición de las funciones ejecutivas y se pudo medir de forma simultánea el tiempo de reacción de los participantes.

A los deportistas se les indicó que verían en la pantalla unas tarjetas, las cuales tenían que acomodarlas en una de las cuatro tarjetas-estímulo (Figura 2) que aparecerían en la parte superior de la pantalla y en la parte inferior aparecería una carta, la cual tenían que clasificar según creyeran y sólo escucharían en el equipo de cómputo “correcto” o “incorrecto”.

También se les indicó cuáles teclas de la computadora debían presionar para cada tarjeta (Fin-triángulo, Inicio-estrellas, RePág-cruces y AvPág-círculos).

Señalan López y Vázquez (2003) que esta prueba consta de 128 tarjetas-respuesta y los participantes deben acomodarlas con una de las cuatro tarjeta-estímulo que aparezcan.

Cuando el participante lograba diez respuestas correctas en uno de los criterios (color, número o figura), éste cambiaba automáticamente sin que lo supiera el participante.

El deportista debía entender por sí mismo, la forma en que tenía que acomodar la tarjeta-respuesta. La prueba podía concluir cuando el ejecutante terminaba las seis secuencias o se les terminan las tarjetas-respuesta.

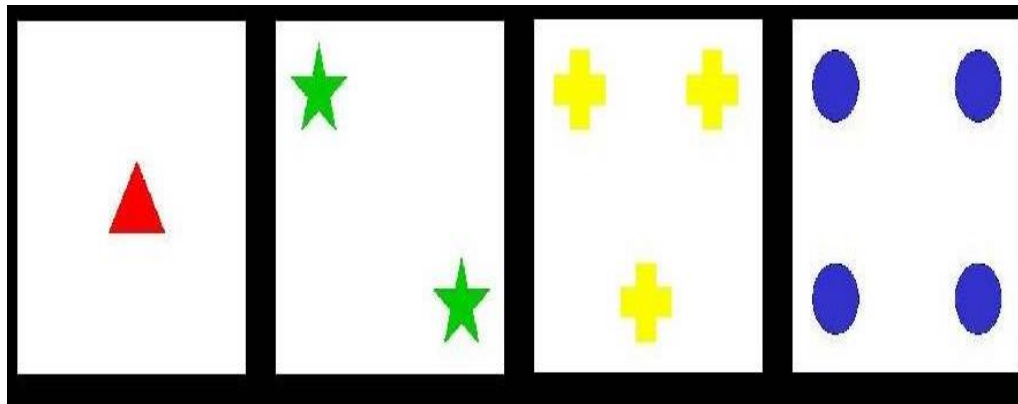


Figura 2. Tarjetas Wisconsin versión computarizada (ESTIMWIN)

III.2. PROCEDIMIENTO

La Selección Nacional de Tae Kwon Do, se integra por los mejores competidores que ganaron el primer lugar de su categoría y rama, tras un proceso entre los equipos A y B que quedaron seleccionados en la primera fase de un

evento llamado Selectivo Nacional, mismo que realiza la Federación Mexicana de Tae Kwon Do (FMTKD) cada periodo donde haya que representar a México en algún evento de talla Internacional, donde sólo participan los competidores con grado de Cinta Negra primer Dan (en adelante), representantes de los diferentes Estados de la República Mexicana.

Se tenía programado aplicar las tareas a los equipos A y luego a la B, aunque sólo se concreto con el equipo B, con quienes se comenzaron las primeras aplicaciones a partir del 12 de noviembre del 2007, efectuándose en el gimnasio de “Villas CONADE” de la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE), para ello, se adaptó un área dentro del gimnasio donde entrenaban, con una mesa y silla y con iluminación suficiente, de tal forma que no se les distrajera demasiado durante las tareas.

Por competencias preparatorias del equipo en el extranjero, se tuvieron que posponer las aplicaciones. A su regreso, se les instaló en el Comité Olímpico Mexicano (COM). Por lo tanto, se continuó en un área anexa del comedor del COM con características adecuadas para las aplicaciones, un lugar amplio, sin ruido, con buena iluminación tanto natural como eléctrica, con mesas y sillas. Las aplicaciones se concluyeron el 4 de abril del 2008. En total se lograron veinte aplicaciones. De las cuales, solo dieciocho fueron válidas al término del análisis de datos.

Análisis estadístico de los datos

Los datos resultantes se analizaron a través del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS por sus siglas en inglés), para obtener los coeficientes de correlación producto-momento de Pearson (r).

III.3. RESULTADOS

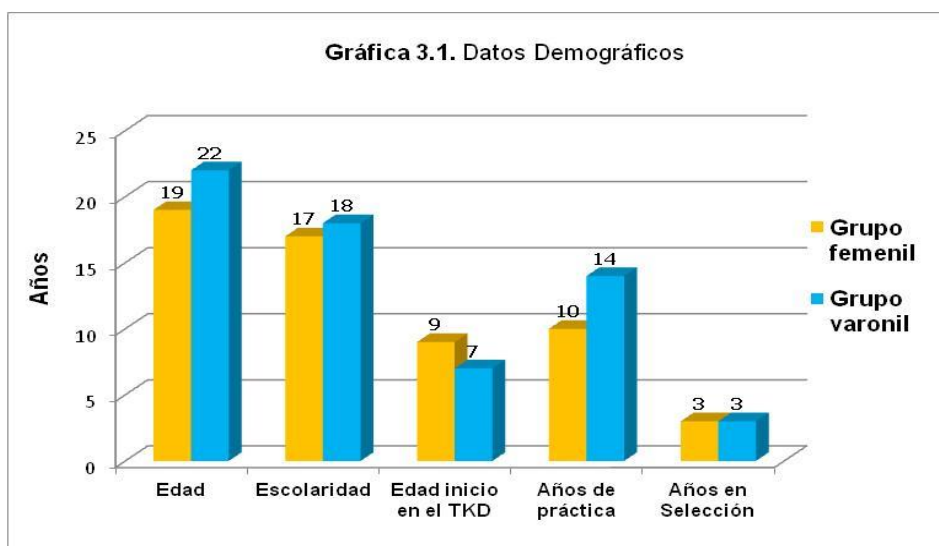
A continuación se describen los resultados obtenidos de las tareas de lápiz y papel como de las computarizadas aplicadas al equipo B femenino y varonil de la Selección Nacional de Tae Kwon Do.

Datos Demográficos

En la gráfica 3.1 se presentan los resultados obtenidos de los datos demográficos de los participantes. Se observa que la edad promedio de las mujeres fue de 19 años y de los hombres de 22 años. Al momento de las aplicaciones estaban en el rango de los 18 a los 29 años de edad, con una edad promedio de 20.5 años.

Las mujeres tenían 17 años de estudios y los hombres 18 años de estudios en promedio. El promedio general de años de estudio fue de 17.5 años. El 72% de los participantes de la muestra estaban realizando estudios de licenciatura y el 28% estudios de nivel bachillerato.

Las mujeres empezaron a practicar el Tae Kwon Do a los 9 años de edad y los hombres a los 7 años de edad en promedio. Las mujeres han entrenando durante 10 años. Mientras que los hombres lo han hecho durante 14 años en promedio. Ambos grupos llevaban tres años en promedio como Seleccionados Nacionales.



Evaluación Neuropsicológica Breve en Español (NEUROPSI Breve)

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la Evaluación Neuropsicológica Breve en Español o NEUROPSI Breve (Ostrosky-Solís et al., 1999).

En la tabla 3.1 se pueden observar en la fila del Promedio Femenil, las calificaciones obtenidas en promedio por el grupo femenino, en seguida la fila de las puntuaciones de la tarea y en la tercera fila, las puntuaciones promedio que obtuvo el equipo varonil. Todos calificaron normal en promedio. Las mujeres obtuvieron 109 puntos en promedio y los hombres 110 puntos en promedio (normal: 103-114 puntos); según edad 20.5 años en promedio (16-30 años de edad) y con una escolaridad promedio de 17.5 años (10-24 años de estudios).

Tabla 3.1. Comparativo entre resultados promedio del NEUROPSI breve de los equipos femenino y varonil

PARTICIPANTES	ORIENTACIÓN		ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN		MEMORIA			LENGUAJE			LECTURA Y ESCRITURA		FUNCIONES EJECUTIVAS CONCEPTUAL Y MOTORAS																	
	TIEMPO	LUGAR	PERSONA	DÍGITOS	DETECCIÓN VISUAL	20-3	PALABRAS	FIGURA SEMICOMPLEJA	ESPONTÁNEA	POR CATEGORÍAS	RECONOCIMIENTO	FIGURA SEMICOMPLEJA	DENOMINACIÓN	REPETICIÓN	COMPRESIÓN	FLUIDEZ VERBAL SEMÁNTICA	FLUIDEZ VERBAL FONOLÓGICA	LECTURA	DICTADO	COPIADO	SEMEJANZAS	CÁLCULO	SECUENCIACIÓN	MANO DERECHA	MANO IZQUIERDA	MOVIMIENTOS ALTERNOS	REACCIONES OPUESTAS	PUNTAJE TOTAL	CALIFICACIÓN	
Promedio Femenil	3	2	1	5	16	5	6	9	5	5	6	8	8	4	5	3	2	3	1	1	6	2	1	2	2	2	2	2	109	NORMAL
	3	2	1	4	13-15	5	5	12	5	5-6	5-6	10.5-11.5	8	4	6	19-24	12-16	3	1	1	6	2-3	1	2	2	2	2	2	103-114	NORMAL
Promedio Varonil	3	2	1	5	15	5	6	7	5	4	5	7	8	4	6	3	3	3	1	1	6	2	1	2	2	2	2	110	NORMAL	

Las calificaciones donde obtuvieron puntuaciones normales ambos grupos fueron en el factor de orientación (tiempo, lugar y persona). En atención y concentración (dígitos, detección visual y 20-3). En memoria, sólo en el factor de codificación (palabras) y en el factor de evocación (espontánea y reconocimiento).

En lenguaje, calificaron normal sólo en denominación y repetición. En lectura y escritura calificaron también normal en todos los factores (lectura, dictado y copiado) y también en funciones ejecutivas conceptuales y motoras en todos sus factores (semejanzas, cálculo, secuenciación, mano derecha, mano izquierda, movimientos alternos y reacciones opuestas).

Más sin embargo, en memoria, ambos grupos calificaron con alteración cognoscitiva severa en el factor de codificación en la figura semicompleja o figura de Rey. Y en el factor de evocación por categorías o claves, los hombres calificaron con alteración moderada. Y en evocación de la figura de Rey, las mujeres puntuaron con alteración moderada y los hombres con alteración severa.

En lenguaje las mujeres calificaron con alteración severa en los factores de comprensión, fluidez verbal semántica y fonológica. Y los hombres, sólo en las dos últimas.

Lo cual se puede apreciar aún mejor en la Figura 3, donde se presentan los mismos resultados de forma gráfica. Se observarán las calificaciones de las mujeres en línea verde y la de los hombres en línea azul.

Como se puede apreciar, la puntuación normal, va de -1 a 1 y se observa cómo inician las puntuaciones de los participantes dentro de la calificación normal en orientación, atención y concentración, pero de memoria a lenguaje pasan de normal a alteración moderada hasta severa y nuevamente puntuaron normal en lectura y escritura; funciones ejecutivas conceptuales y motoras en todos sus factores.

Sistema Computarizado para Estimulación Visual (ESTIMVIS).

A continuación se describen los datos obtenidos del Sistema Computarizado para Estimulación Visual o ESTIMVIS (ESTIMAT y ESTIMWIN) (Guevara Pérez et al., 2004).

De forma complementaria se midió la capacidad de atención en los participantes a través de la tarea ESTIMAT. En ésta, se presentaron a ambos grupos un total de 150 estímulos, 38 de ellos eran los correctos y 142 no pertenecían a la prueba.

En la tabla 3.2 se observan los resultados promedio obtenidos por los grupos femenino y varonil con relación a la tarea del ESTIMAT.

El grupo femenino logró 34 aciertos en promedio, en tanto que el grupo varonil logró 37 aciertos en promedio.

Como se puede observar, ambos grupos respondieron en un tiempo de reacción mayor para contestar a los estímulos correctos de la prueba. Mientras que su tiempo de reacción ante los estímulos que no correspondían a la prueba (omisiones) fue menor.

Tabla 3.2. Resultados promedio del ESTIMAT de los equipos femenino y varonil

PARTICIPANTES	ACIERTOS	OMISIONES	TIEMPO DE REACCIÓN PROMEDIO ACIERTOS (MS)	TIEMPO DE REACCIÓN PROMEDIO OMISIONES (MS)
FEMENIL	34	4	452.0	383.0
VARONIL	37	1	429.0	355.0

Los resultados obtenidos de la tarea del ESTIMWIN (segunda prueba computarizada), permitió complementar la evaluación de las funciones ejecutivas y

determinar el tiempo de reacción de los participantes. En esta tarea, el total de estímulos presentados fue diferente para cada participante.

En la tabla 3.3 se pueden observar los resultados promedio obtenidos de los grupos femenino y varonil, donde se observa que al equipo femenino se les presentaron en promedio 117 estímulos a diferencia del equipo varonil, a quienes se les mostraron 103 estímulos en promedio.

Las mujeres lograron el 77% de respuestas correctas, en tanto que los hombres lograron 75% de aciertos. Ambos grupos están por arriba del 50% de aciertos. Y lograron terminar cinco secuencias en promedio de la tarea.

En esta tarea ambos grupos contestaron en un tiempo de reacción promedio menor para las respuestas correctas. Indicando que aciertan con mayor velocidad ante la presentación del estímulo correcto en colores.

Tabla 3.3. Resultados promedio del ESTIMWIN de los equipos femenino y varonil

PARTICIPANTES	PORCENTAJE DEL TOTAL CORRECTAS	PORCENTAJE DEL TOTAL INCORRECTAS	SECUENCIAS TERMINADAS	TIEMPO DE REACCIÓN PROMEDIO CORRECTAS (MS)	TIEMPO DE REACCIÓN PROMEDIO INCORRECTAS (MS)
FEMENIL	77%	23%	5	2409	3416
VARONIL	75%	25%	5	1709	3455

Los datos obtenidos se analizaron a través del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS por sus siglas en inglés), versión 15. Del cual se obtuvieron coeficientes de correlación producto-momento de Pearson (r), resultantes de los Datos Demográficos, la tarea de lápiz y papel (NEUROPSI breve) y computarizada (ESTIMVIS) que respondieron los participantes, los cuales, se pueden observar en la tabla 3.4.

Con relación a las correlaciones resultantes de los datos demográficos, los años de practicar el Tae Kwon Do se correlacionó de forma negativa con los años de inicio ($r = -.633$, $p < 0.01$) y de forma positiva con años en la Selección Nacional ($r = .608$, $p < 0.01$) como con la edad ($r = .756$, $p < 0.01$).

Las correlaciones obtenidas del NEUROPSI breve fueron siete en total. Cinco fueron positivas, la primera de ellas, resultó entre lenguaje denominación y memoria reconocimiento ($r = .642$, $p < 0.01$). La segunda fue entre memoria por categorías con la memoria espontánea ($r = .595$, $p < 0.01$). La tercera se dio entre la memoria por categorías y memoria de reconocimiento ($r = .576$, $p < 0.05$). La cuarta fue en funciones ejecutivas motoras ($r = .542$, $p < 0.05$). Finalmente, la quinta correlación positiva se dio entre las funciones ejecutivas secuenciación de esta tarea y los estímulos prueba contestados de la tarea del ESTIMAT ($r = .521$, $p < 0.05$).

Las correlaciones negativas fueron dos. Se prestaron en lenguaje fluidez fonológica y memoria espontánea ($r = -.577$, $p < 0.05$) y en memoria figura semicompleja (Rey) y memoria reconocimiento ($r = -.513$, $p < 0.05$).

Con relación a la tarea del ESTIMAT, se correlacionó de forma positiva el tiempo de reacción promedio omisiones con un factor de la tarea del ESTIMWIN, tiempo de reacción promedio correctas ($r = .566$, $p < 0.05$).

Tabla 3.4 Coeficientes de correlación producto-momento de Pearson (r), obtenidos de los resultados de los Datos Demográficos y las tareas aplicadas al equipo B femenino y varonil.		
Ítems	Correlaciones	Valor del Coeficiente r
Datos Demográficos	Edad de inicio – Años de practicar Tae Kwon Do	-.633**
	Años de practicar Tae Kwon Do – Años en la Selección	.608**
	Años de practicar Tae Kwon Do – Edad	.756**
NEUROPSI Breve	Memoria por categorías – Memoria espontánea	.595**
	Memoria por categorías – Memoria reconocimiento (evocación)	.576*
	Memoria figura semicompleja – Memoria reconocimiento (evocación)	-.513*
	Memoria reconocimiento - Lenguaje Denominación (evocación)	.642**
	Memoria espontánea - Lenguaje fluidez verbal fonológica	-.577*
	Funciones ejecutivas mano derecha – Funciones ejecutivas mano izquierda	.542*
	Funciones ejecutivas secuencias – Estimulos prueba contestados (ESTIMAT)	.521*
ESTIMAT	Tiempo de reacción promedio omisiones (ESTIMAT) – Tiempo de reacción promedio correctas (ESTIMWIN)	.566*
<p>*: La correlación es significativa al nivel $p < 0.05$ (bilateral). **: La correlación es significativa al nivel $p < 0.01$ en ambos sentidos entre las variables (bilateral).</p>		

III.4. DISCUSIÓN

El deporte de alto rendimiento es una actividad física que lleva al desarrollo del máximo potencial físico y psíquico del deportista, así mismo, es un fenómeno social que trasciende fronteras e implica desde el punto de vista de Matvéev (1983), un índice de calidad de vida de la sociedad donde se genera.

Más sin embargo, como lo señalan Echemendia (2006); Ostrosky-Solís (2008); Iverson (2011) y Echemendia et al. (2012) la práctica deportiva conlleva riesgos. Al grado de lesión severa por conmoción cerebral.

En nuestro país, la investigación deportiva es escasa en general y más desde el punto de vista neuropsicológico. Por ello, el interés de investigar y conocer qué caracteriza a los jóvenes deportistas de Tae Kwon Do de alto rendimiento desde una perspectiva neuropsicológica.

De los resultados obtenidos del equipo B femenino y varonil en los Datos Demográficos indican que son un equipo de jóvenes deportistas. Quienes en su mayoría se encontraban cursando estudios de nivel superior. Estos deportistas comenzaron sus entrenamientos a temprana edad, al grado de llevar más de diez años entrenando. Lo que les ha permitido ser Seleccionados Nacionales durante tres años. Estos datos se correlacionaron de forma positiva, es decir, a mayor cantidad de años de práctica, mayor edad tienen así como más años en la Selección Nacional de Tae Kwon Do.

En tanto, que de la Evaluación Neuropsicológica Breve en Español (NEUROPSI breve), se logró conocer que los integrantes del equipo cuentan una adecuada orientación en tiempo, lugar y persona, lo cual es importante en el Tae Kwon Do, porque durante los combates la movilidad se presenta con diversas técnicas que pueden ser con giros por la espalda o en recepción, se debe lograr la adecuada orientación del oponente y no perderle de vista. Así como lograr

mantener una correcta postura corporal, misma que se da, al mantener una óptima orientación.

En atención y concentración, este grupo demostró contar con puntuaciones normales en el NEUROPSI breve, lo cual es muy importante en este tipo de deporte, porque, para ser competidores de alto rendimiento es indispensable contar con esta capacidad durante los combates, lo cual favorece en la concentración sobre el oponente, ya que cualquier distracción sería contraproducente.

Lo anterior, se confirmó con los resultados del ESTIMAT, debido a que en esta tarea lograron demostrar que son capaces de concentrarse por más tiempo ante los estímulos correctos. Dándose un poco más de tiempo para responder cada vez que percibían el estímulo correcto. Y esto para los competidores es de suma importancia. Quizá por esto es que se presentó una correlación positiva entre esta tarea con relación al tiempo de reacción promedio omisiones y de la tarea del ESTIMWIN con relación al tiempo de reacción correctas.

Con relación a la memoria este grupo tuvo la capacidad de mostrarla en cuanto a la codificación por palabras, pero no así en la figura semicompleja o figura de Rey, situación que se repitió en la evocación de esa figura, dando una correlación negativa entre éstos factores. Al parecer presentaron dificultades en la memoria a corto y mediano plazo, lo que se confirma, porque también en lenguaje en los factores de comprensión, fluidez verbal semántica y fluidez verbal fonológica calificaron con alteración cognoscitiva severa.

Lo anterior, está planteando dos situaciones; la primera, que probablemente están presentando deterioro en la memoria visoespacial como consecuencia de los pequeños y constantes golpes que probablemente han recibido en la cabeza del lado izquierdo (ya que la mayoría de los competidores

patean en el lado izquierdo del rostro de su oponente por ser diestros) durante sus combates o en el mismo entrenamiento a lo largo de su carrera deportiva.

Como ya se mencionó, se presentó una correlación con el factor del lenguaje donde las mujeres calificaron con alteración severa en codificación, como en fluidez semántica y fonológica. Los hombres sólo presentaron deterioro severo en las dos últimas. De estos resultados surgieron una correlación positiva entre la memoria reconocimiento y lenguaje denominación. Y una correlación negativa entre la memoria espontánea y el lenguaje en fluidez verbal fonológica.

Y en segunda instancia, cabe la posibilidad de que ante un estímulo estático o sin interés para estos deportistas, menor sea su capacidad de fijar esa imagen y poder evocarla como fue el caso de la figura de Rey. Tal como indico Filloux (1970) que retenemos aquello que nos interesa.

Quizá también como indicó León-Carrión (1995) que la memoria tiene un carácter dinámico, puede ser que esto también influyera en la imposibilidad de evocar los estímulos estáticos para los participantes. E incluso como señaló Ruíz (1997), que los deportistas de élite no muestran su pericia en test o pruebas generales.

Más sin embargo, con los resultados entre memoria y lenguaje, cabe la posibilidad de que realmente se encuentren estos deportistas con un proceso de alteración cognoscitiva en memoria a corto y mediano plazo.

Como se pudo apreciar los resultados en el factor de lectura y escritura en lectura, dictado y copiado calificaron normal, esto debido probablemente al nivel de estudios de estos deportistas, lo cual, les facilitó alcanzar la calificación de normal.

En funciones ejecutivas, todos calificaron normal en cada factor, lo cual es muy importante para estos deportistas, porque estas funciones les permiten establecer soluciones y anticiparse a los resultados, así mismo, sirven para la coordinación de capacidades cognoscitivas básicas y la regulación de respuestas conductuales ante las demandas del medio. Y para los competidores esto vendría a encajar en lo que son las estrategias, esa capacidad de aplicar o modificar en el menor tiempo posible las técnicas y tácticas necesarias para poder sobreponerse a los diferentes tipos de competidores.

Este equipo logró obtener resultados normales en promedio, lo cual, indica que cuentan con diversas estrategias, como la secuenciación, misma que indica la capacidad que tienen estos deportistas de anticipación. Esto es importante ya que en combate deben lograr anticiparse a las ejecuciones de sus contrincantes y más aún, sí estos repiten las mismas técnicas por más de dos ocasiones. Razón probable, por la que se correlacionó los puntajes de funciones ejecutivas secuencias del NEUROPSI breve con estímulos prueba contestados del ESTIMAT.

Todos los participantes se describieron como diestros, pero en funciones ejecutivas motoras resultaron con habilidad ambidiestra (bilateralidad), es por esto que observamos una correlación positiva entre mano derecha e izquierda. Probablemente porque en la actividad deportiva se realizan ejercicios con ambas manos y piernas. Como indica Ruíz (1994), el SNC activa a la corteza asociativa, frontal y parietal; ganglios basales y cerebelo involucrados en los programas motores que facilitan la movilidad de diferentes grupos musculares para una actividad precisa.

Estos resultados se respaldaron con la tarea del ESTIMWIN, donde los deportistas obtuvieron resultados favorables. Debido a que se confirmaron las funciones ejecutivas con las que cuentan los participantes, ya que presentaron porcentaje de respuestas correctas por arriba del cincuenta por ciento.

Con relación al tiempo de reacción, los resultados obtenidos del ESTIMWIN, nos indican que los participantes aún necesitan desarrollar la habilidad de respuesta motora rápida, ya que fueron capaces de responder de forma correcta a la tarea, aunque sólo completaron cinco secuencias.

CONCLUSIONES

Con estos resultados se concluye que se cumplió con el objetivo general y los específicos de este trabajo. Se logró conocer las características neuropsicológicas de los jóvenes deportistas de Tae Kwon Do de alto rendimiento a través de las pruebas del NEUROPSI breve y el ESTIMWIS. Las cuales son:

A. Orientación:

Cuentan con la capacidad de orientarse que a su vez, les permite mantener una adecuada postura para poder continuar con sus combates de la mejor forma posible.

B. Atención y Concentración:

Estos deportistas al lograr sostener su atención por determinado tiempo logran concentrarse, capacidad fundamental para competidores de combate de alto rendimiento.

C. Funciones Ejecutivas Conceptuales y Motoras:

Cuentan con la capacidad de plantearse metas, de anticiparse a los resultados, de cambiar rápidamente de estrategias y de ocupar ambos lados de sus extremidades, lo cual, pueden aprovechar aún más para incrementar su máximo rendimiento y con ello, las posibilidades de triunfo.

Alcances

Al conocer las características neuropsicológicas de los jóvenes deportistas de Tae Kwon Do de alto rendimiento, se contribuye con la información necesaria para implicarse aún más en la investigación de la actividad cerebral del deportista y apoyarle en el desarrollo de su máximo rendimiento desde el punto de vista de la Neuropsicología.

Promover las bases metodológicas para sustentar la creación, desarrollo, seguimiento y evaluación de la Neuropsicología del Deporte en México.

Es importante señalar que las tareas aplicadas, permitieron identificar la posibilidad de alteración o daño neuropsicológico en estos deportistas.

Limitaciones

Haber aplicado a una muestra tan pequeña, más sin embargo, los deportistas de alto rendimiento son muy pocos, de ahí, el hecho de que se les mencione también como deportistas de élite.

La falta de información específica sobre el tema.

Propuestas

Complementar este tipo de estudios con pruebas fisiológicas por telemetría, es decir, un electroencefalograma (EEG) usando para ello, el casco protector de la cabeza (careta). El protector del tronco (peto) como una especie de electrocardiograma (EEC). Las antebrazos permitirían conocer la respuesta galvánica de la piel y las espinilleras, facilitarían conocer el tiempo de reacción patelar de estos deportistas. Lo cual, facilitaría el estudio *in situ* de estos deportistas y poder monitorear su actividad cerebral en pleno combate.

Investigar desde la perspectiva neuropsicológica, por qué los mexicanos pueden ser un campeón mundial de Tae Kwon Do a los diecinueve años de edad.

Continuar con la investigación neuropsicológica tanto descriptiva como experimental con deportistas mexicanos. De los resultados de estas investigaciones escribir artículos y libros al respecto. Lo cual, ayudaría a contar con información que ayudaría a entrenadores, metodólogos, psicólogos del deporte, médicos deportivos, fisiatras e incluso a los mismos deportistas.

“La riqueza de una nación, no es la de su suelo, sino la de su cerebro”.

Anónimo

REFERENCIAS

- Álvarez Bedolla Alain. Selección de los Contenidos para el Desarrollo Óptimo de la Preparación Física en Competidores de Taekwondo. [http://www.efdeportes.com/Revista Digital](http://www.efdeportes.com/Revista%20Digital) – Buenos Aires – Año 8 – Nº 58 – Marzo de 2003.
- Amador R. F. A. Castro N. & Álamo M. J. M. (1997). *Luchas, Deportes de Combate y Juegos Tradicionales*. Madrid: Gymnos Editorial Deportiva.
- Antonelli F. & Salvini A. (1978). *Psicología del Deporte*. Tomo I. México: Editorial Miñón, S.A.
- Ardila A. & Ostrosky-Solis, F. (2005). *Diagnóstico del Daño Cerebral*. Enfoque Neuropsicológico. México: Trillas.
- Ardila A. y Rosseli, M. (2007). *Neuropsicología Clínica*. México: Manual Moderno.
- Bailey C. M.; Echemendia R. J. & Arnett P. A. (2006). The impact of motivation on neuropsychological performance in sport-related mild traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society* (2006). 12, 475-484. U.S.A. Cambridge University Press. DOI: 10.1017/S1355617706060619.
- Bermúdez R. F. & Prado A. R. A. (2001). *Memoria. Dónde reside y cómo se forma*. México: Trillas.
- Benton A. L. (1971). *Introducción a la Neuropsicología*. Barcelona: Editorial Fontanella S.A.
- Buceta J.M.C. (2004). *Estrategias Psicológicas para Entrenadores de Deportistas Jóvenes*. Madrid: Editorial Dykinson, S.L.
- Bulacio P. Fisiología y Neurofisiología del estrés: efectos de la actividad física. <http://www.efdeportes.com/>. *Revista Digital*. Buenos Aires, Año 15, Nº 152, Enero de 2011.
- Castaño, J. El Sorprendente Cerebro del Bebé. *Archivos Argentinos de Pediatría*. Arch. Pediatr. V. 103 n. 4 Buenos Aires jul./ago. 2005.
- Coren S; Ward L. M. y Enns J.T. (2001). *Sensación y Percepción*. México: McGraw-Hill.
- Corsi C. M. (1996). *Aproximaciones a las Neurociencias de la Conducta*. México: UNAM.

- Cruz F. J. (2001). *Psicología del Deporte*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Dzhamgarov, T.T. & Puni A. Ts. (1979). *Psicología de la Educación Física y el Deporte*. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica.
- . Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte (2008).
- Dishman, R. K. (1989). *Sport Medicine*. Georgia. United States of America: Academic Press.
- Dosil J. (2004). *Psicología de la Actividad Física y del Deporte*. España: McGraw-Hill / Interamericana de Esparza S.A.U.
- Echemendia, Rubén J. (2006). *Sport Neuropsychology. Assessment and Management of Traumatic Brain Injury*. United States of America: The Guilford Press.
- Echemendia, Rubén J; Iverson, Grant L; McCrea, Michel; Broshek, Donna K; Gioia, Gerard A; Sautter, Scott W; Macciocchi, Stephen N; Barr, William B. Role of Neuropsychologists in the Evaluation and Management of Sport-related Concussion: An inter-organization Position Statement. *Archives of Clinical Neuropsychology*. Vol.27(1), Jan 2012, pp. 119-122.
- Escribá F-M. A.; Arnaiz S. P.; Benito M. J.; Berruezo A. P.; Gómez P. D.; González-Herrera L. M. E.; Lázaro L. A.; Lozano M. J. & González-Tejero J. M. (1999). *Psicomotricidad. Fundamentos Teóricos Aplicables en la Práctica*. España: Editorial Gymnos.
- Estrada G. L. M.; Tlatoa H.; Moreno J.; Calderín A.; Álvarez F. (2000). *Manual del Entrenador de Tae Kwon Do*. Sistema de Capacitación y Certificación para Entrenadores Deportivos (SICCED). Nivel 4. México: Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE).
- Feldman R. S. (2007). *Desarrollo Psicológico a través de la Vida*. México: Editorial Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Filloux J. C. (1970). *La Memoria*. México: Editorial Diana.
- Flores L. J. C. (2006). *Neuropsicología de los Lóbulos Frontales*. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Gisper C. et al. (2002). *Manual de Educación*. España. Grupo Océano.

- Goldberg, E. (2002). *El Cerebro Ejecutivo. Lóbulos Frontales y mente civilizada*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Gómez C. P. E. (2004). *Tae Kwon Do. Teoría y Metodología de la Preparación Competitiva*. México: Albort, S.A.
- Gómez F. J. A.; Chávez G. J. S.; Hernández L. S. Quintana R. L. & Rivera G. A. R. Detección del síndrome de fatiga crónica y estresores en seleccionados de fútbol de la Asociación de la Universidad Veracruzana. <http://www.efdeportes.com/>. *Revista Digital*. Buenos Aires - Año 20 - N° 204 - Mayo de 2015.
- González G. A. A. & Ramos L. J. (2006). *La Atención y sus Alteraciones: Del Cerebro a la Conducta*. México: Editorial El Manual Moderno.
- González L. J.; Rodríguez G.C. & García M. G. (2001). *Manual de Prácticas de Psicología Deportiva. La ciencia del comportamiento deportivo: Prácticas de entrenamiento mental*. España: Editorial Biblioteca Nueva.
- González R. M. S. La Preparación Psicológica y los Procesos Senso-Perceptuales: Una Reflexión Necesaria. <http://www.efdeportes.com/Revista Digital> – Buenos Aires – Año 6 – N° 31 – Febrero de 2001.
- Gruart J.J.I. (2001). Neuropsicología de la actividad motriz: estructura, desarrollo y aprendizaje. <http://www.efdeportes.com/> *Revista Digital* - Buenos Aires - Año 7 – N° 37 - Junio de 2001
- Guevara Pérez, Miguel A.; Sanz-Martín; Hernández-González; Ramos-Loyo (2004). ESTIMVIS: Un Sistema Computarizado para Estimulación Visual. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*. XXV (1), pp. 52 – 59. Instituto de Neurociencias. Universidad de Guadalajara.
- Guterman T. (2004). Burnout en Deportistas. <http://www.efdeportes.com/> *Revista Digital* - Buenos Aires - Año 10 - N° 74 - Julio de 2004.
- Gutiérrez-Dávila, M. & Oña S. A. (2007). *Metodologías en las Ciencias del Deporte*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Hernández Mendo Antonio, Guerrero Manzano Susana y Arjona Arcas José Francisco. Inteligencia Emocional vs. Inteligencia Social: datos para un

- estudio con deportistas. <http://www.efdeportes.com/Revista> Digital - Buenos Aires – Año 5 – No. 23 – Julio – 2000.
- Heyward, H. V. (2001). *Evaluación y Prescripción del Ejercicio*. Barcelona: Paidotribos.
- Ibarra L. M. (2005). *Aprende Mejor con Gimnasia Cerebral*. México: Garnik Ediciones.
- Iverson, G. L. (2011). *The Little Black Book of Neuropsychology: A Syndrome-based approach*. New York, NY, U.S.A.: Springer Science.
- Kandel, E. R.; Schwartz, J. H. & Jessell, T.M. (1997). *Neurociencia y Conducta*. United Kingdom. Prentice Hall, Internacional. Ltd.
- Kim B. H. (1989). *Tae Kwon Do. Fundamentos y Pumse*. España: Editado por la Federación Internacional de Tae Kwon Do.
- Kimberly D. L. & Hoyt, W. T. Promoting Self-Regulation Through School-Based Martial Arts Training. *Journal of Applied Developmental Psychology*. Vol.25(3), Aug 2004, pp. 283-302.
- Kyong M. L. (2001). *Taekwondo, Kyorugi. La Competición*. España: Editorial Hispano Europea, S.A.
- Kyong M. L. (2003). *Taekwondo Dinámico*. España: Editorial Hispano Europea, S.A.
- Le Boulch J. (1991). *El Deporte Educativo*. Psicocinética y aprendizaje motor. Buenos Aires: Paidós.
- Le Métayer M. (1994). *Reeducación Cerebromotriz del Niño Pequeño*. España: Masson, S.A.
- Lee W. I. (1988). *Tae Kwon Do. Técnicas Superiores*. Barcelona: Editorial Hispano Europea, S.A.
- León-Carrión, J. (1995). *Manual de Neuropsicología*. Madrid: Ed. Siglo XXI.
- Ley del Instituto Mexicano de la Juventud. H. Congreso de la Unión. Cámara de Diputados. México.1999. Reformas publicadas el 02 de abril de 2015.
- Ley General de Cultura Física y Deporte. H. Congreso de la Unión. Cámara de Diputados. LXII Legislatura. Comisión del Deporte. México. 2013.

- López de Viñaspre P. et al. (2003). *Manual de Educación Física y Deportes*. Barcelona: Editorial Océano.
- López L. & Vázquez V. C. Un estudio sistemático de la evolución de los déficits cognitivos en una muestra de pacientes con esquizofrenia. *Revista Psiquiatría*. Facultad de Medicina Barcelona. 2003; 30(3):12
- Lovell, M. R; & Pardini J. E. (2010). *Neuropsychological of Everyday Functioning*. New York, NY. US, Guilford Press.
- Luria A. R. (1995). *Las Funciones Corticales Superiores del Hombre*. México: Fontanella.
- Matvéev L. (1983). *Fundamentos del Entrenamiento Deportivo*. Moscú: Editorial Raduga.
- Mitchell, D. (1995). *Tae Kwon Do*. España: Editorial Paidotribos.
- Meyer, A. L.; Diana, A. & Robertson E. (2012). *Physical activity across the lifespan: Prevention and treatment for health and well-being*. New York, NY: Springer Science and Business Media; U.S.A.
- Mora, M. J. A.; García J. R.; T. Bueno S. y Zano R. J. A. (2000). *Psicología Aplicada a la Actividad Físico-Deportiva*. Madrid: Editorial Psicología Pirámide.
- Orozco C. G. El Cerebro Marcial: Beneficios, riesgos e intervención vinculados a la práctica de Artes Marciales. *Revista Ciencia y Futuro*. Cuba. Vol. 5, No.4. Noviembre 2015. pp. 142-156.
- Ossorio L. D. (2001). Variables psicológicas que pueden afectar al rendimiento deportivo: motivación, activación y ansiedad. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 7 - N° 40 - Septiembre de 2001.
- Ossorio L. D. (2005). La ciencia de la acción motriz, un paradigma en continua evolución. <http://www.efdeportes.com/>. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 85 - Junio de 2005.
- Ostrosky-Solís F.; Ardila A. & Roselli M. (1999). Evaluación del Funcionamiento Cognoscitivo. NEUROPSI. Evaluación Neuropsicológica Breve en Español. Manual e Instructivo. Departamento de Psicofisiología. Facultad de

- Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México. México: Publigenio, S.A. de C.V.
- Ostrosky-Solís F. Detecta y Atiende Lesiones Deportivas. Revista Salud Quo. Noviembre 2008. México. Editada por Expansión S.A. de C.V. y Hachette Filipacchi Media Group (HFM).
- Palermo M. T. & Greydanus D. E. (2013). *Child and Adolescent Health Yearbook*. Hauppauge, New York, NY: Nova Biomedical Books. U.S.A.
- Pil-Won P. (2006). *Curso de Taekwondo*. La Técnica del Chagui. Barcelona: Editorial De Vecchi, S.A.
- Platonov V. N. (1993). *El Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Platonov V. N. (1994). *La Adaptación en el Deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Pulgarin, M.C. & Martín, G. P. La Psicología aplicada a la Actividad Física y el Deporte. Sus aportes al Deporte Municipal. <http://www.efdeportes.com/RevistaDigita-BuenosAires-Año3-Nº12-Diciembre.1998>.
- Purves D.; Agustine J.G.; Fitzpatrick D.; Kaltz L.; LaMantia A. y McNamara J. (2001). *Invitación a la Neurociencia*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Rains G. D. (2006). *Principios de Neuropsicología Humana*. México: McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Ramírez S. W. Niveles de Funcionamiento Neuropsicológico: Atención y Capacidad Intelectual en Jugadores de Baloncesto (2003). [http://www.efdeportes-com/Revista Digital - Buenos Aires – Año 9 – Nº 66 – Noviembre de 2003](http://www.efdeportes-com/Revista%20Digital%20-%20Buenos%20Aires%20-%20Año%209%20-%20Nº%2066%20-%20Noviembre%20de%202003).
- Riera, Joan (1991). *Introducción a la Psicología del Deporte*. México: Ediciones Martínez Roca, S.A.
- Roca B. J. (2006). *Automotivación*. España: Paidotribo.
- Roque P. (2001). *Higiene Mental*. México: Publicaciones Cultural.
- Rodríguez L. J. (2000). *Historia del Deporte*. Barcelona: INDE.
- Rufo-Campos M. La Neuropsicología: Historia, conceptos básicos y aplicaciones. *Revista Neurológica* 2006; 43 (Supl1): S57-S58. España.

- Ruíz P. L. M. (1994). *Deporte y Aprendizaje. Procesos de adquisición y desarrollo de habilidades*. Madrid: Visor Distribuciones, S.A.
- Ruíz P. L. M. & Sánchez B. F. (1997). *Rendimiento Deportivo. Claves para la optimización de los aprendizajes*. España: Gymnos Editorial Deportiva.
- Santiago, R.; Arrien A.; Arrien, J. & Urdampilleta, A. (2013). Lesiones musculares en la actividad física y el deporte. Centro Público de Estudios para el Deporte. Gobierno Vasco. España. <http://www.efdeportes.com/>. Revista Digital. Buenos Aires, Año 18, N° 179, Abril de 2013.
- Scarfó, R. L. (2000). Lesiones Musculares: distensiones de los Isquiotibiales. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 5 - N° 25 - Septiembre de 2000.
- Tamorri S. (2004). *Neurociencias y Deporte*. Psicología Deportiva. Procesos Mentales del Atleta. Barcelona: Paidotribo.
- Téllez L. A.; Téllez L. H.; Mendoza G. M. E.; Butcher L. E.; Pacheco R. & Tirado M. H. (2002). *Atención, Aprendizaje y Memoria*. Aspectos Psicobiológicos. México: Editorial Trillas.
- Tirapu-Ustárrroz J.; Pérez-Sayes G.; Erekatxo-Bilbao, M. & Pelegrín-Valero C. ¿Qué es la Teoría de la Mente? Revista de Neurología, 2007, 44 (8): 479-489. España.
- Tutko T. A. & Richards J. W. (1984). *Psicología del Entrenamiento Deportivo*. Madrid: Editorial Augusto E. Pila Teleña.
- Valdés C. H. M. (2002). *La Preparación Psicológica del Deportista*. Barcelona España: INDE Publicaciones.
- Vargas & Palacios (2001). *Anatomía Fisiología e Higiene*. México: Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V.
- Vargas R. (2007). Diccionario de Teoría del Entrenamiento Deportivo. Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.
- Vargas & Palacios (2001). *Anatomía Fisiología e Higiene*. México: Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V.

- Viadé-Sanzano A. (2003). *Psicología del Rendimiento Deportivo*. Barcelona: Editorial Universitat Oberta de Catalunya.
- Webbe F. M. (2011). *The Handbook of Sport Neuropsychology*. United States of America. New York, NY: Springer Publishing Company, L.C.C.
- Weinberg S.R. & Gould D. (1996). *Fundamentos de Psicología del Deporte y el Ejercicio Físico*. Barcelona: Ed. Ariel.
- Williams, J. M. & Straub, W. F. (1991). *Psicología Aplicada al Deporte*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Yong, S. K. (2006). *Competitive Tae Kwon Do. Winning Training and Tactics*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Zambrano R. J. R. & Vallejo R. G. (2013). CORE y lesiones deportivas. Progresión metodológica. <http://www.efdeportes.com/>. Revista Digital. Buenos Aires - Año 18 - Nº 182 - Julio de 2013.
- Zazrym, Tsharni R.; McCrory, Paul R.; Cameron, Peter A. (2008). Neurologic Injuries in Boxing and others Combat Sports. *Neurologic Clinics*. Vol26(1), Feb. 2008, pp. 257-270.
- Zillmer E. A. National Academy of Neuropsychology: President's address The Future of Neuropsychology. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 19 (2004) 713-724. Philadelphia, PA 19104 USA. doi:10.1016/j.acn.2004.05.004