



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

TRATAMIENTO DE LA LATERALIDAD
EN EL KARATE: ESTUDIO CENTRADO
EN ENTRENADORES Y KARATEKA

LATERALITY TREATMENT IN
KARATE: RESEARCH BASED IN
COACHES AND KARATEKA

Autor:

ALEJANDRO LÓPEZ RUBIO

Directora:

NEREA ESTRADA MARCÉN

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte
Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Junio de 2020

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer a todas las personas que han participado y colaborado en este proyecto de investigación, tanto a aquellas personas que han respondido a los cuestionarios o como a las que han ayudado a difundir los mismos a otros entrenadores y karateka, así como a Nerea por su ayuda en este importante proceso académico. Asimismo, quería dar las gracias a mi familia y amigos por el apoyo que me han ofrecido.

1. RESUMEN	1
2. ABSTRACT.....	2
3. JUSTIFICACIÓN	3
4. MARCO TEÓRICO	4
4.1. Concepto de lateralidad.....	4
4.2. Esquema corporal.....	6
4.3. Proceso de lateralización.....	7
4.4. Tipos de lateralidad.....	10
4.5. Entrenimiento y lateralidad.....	11
4.6. Karate y lateralidad	12
5. OBJETIVOS	15
6. METODOLOGÍA.....	16
6.1. Diseño del estudio.....	16
6.2. Materiales y métodos	17
6.3. Población objeto de estudio	17
6.4. Tratamiento de los resultados	18
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
7.1. Resultados del cuestionario dirigido a entrenadores.....	20
7.1.1. Perfil de la muestra	20
7.1.2. Resultados	21
7.2. Resultados del cuestionario dirigido a karateka.....	33
7.2.1. Perfil de la muestra	33
7.2.2. Resultados	34
7.3. Resultados de las cuestionario que comparten ambas encuestas	42
8. CONCLUSIONES	50
9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO, PROPUESTAS DE MEJORA Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.....	53
10. RELEXIONES PERSONALES	56
11. BIBLIOGRAFÍA	57
12. ANEXOS	61
ANEXO I. Cuestionario dirigido a entrenadores.....	61
ANEXO II. Cuestionario dirigido a karateka	67

1. RESUMEN

La lateralidad es un fenómeno ampliamente estudiado, pero aún no se han determinado claramente qué factores intervienen en su desarrollo. Mientras que algunos investigadores abogan por la influencia de los hemisferios cerebrales en la determinación de la lateralidad, otros autores sostienen que el proceso de lateralización se debe a la expresión asimétrica de los genes producida en la médula espinal cuando el feto se encuentra en el vientre materno. No obstante, este hecho no implica que la lateralidad sea inmutable posteriormente. De hecho, durante la niñez, varios estudios han demostrado que la dominancia lateral se puede llegar a entrenar y modificar.

El deporte es un medio para desarrollar la lateralidad y, de este modo, el presente trabajo de fin de grado pretende obtener una visión general del tratamiento de la lateralidad en el entrenamiento de karate, basándose tanto en la perspectiva ofrecida por parte de los karateka, como la que proporcionan los entrenadores.

Para la recogida de información, se diseñaron dos cuestionarios: uno de ellos dirigido a los karateka (117 respuestas) y otro a los entrenadores (72 respuestas). Posteriormente, para el tratamiento estadístico de los datos recogidos en los cuestionarios, se utilizó *Excel* y *XLSTAT*. Así, este análisis permitió describir el tratamiento que los entrenadores de karate dan a la lateralidad, así como sobre la experiencia y opiniones de los karateka sobre el mismo tema.

Palabras clave: Lateralidad, dominancia lateral, karate, entrenadores, karateka.

2. ABSTRACT

Laterality is a widely studied phenomenon, but it is still necessary to clearly establish which factors are involved in its development. Some authors advocate the influence of the cerebral hemispheres in determining the laterality, whereas other authors argue that lateralization is due to the asymmetric genes expression that occurs in the spinal cord when the fetus is in the womb. Nonetheless, this fact does not necessarily mean that it is immutable thereafter. In fact, during childhood, several studies have shown that lateral dominance can be trained and modified.

Sport is an important means to develop laterality. Hence, the present study aims to obtain an overview of the laterality treatment in karate training, based on the opinion and experience of karateka and trainers.

For the information pickup, two questionnaires were designed: one aimed at karateka (117 responses) and another one aimed at coaches (72 responses). *Excel* and *XLSTATS* were used for the statistical treatment of the data. This analysis helped to describe how karate coaches deal with laterality and what is the experience and point of view that karateka have with the same topic.

Keywords: Laterality, lateral dominance, karate, coaches, karateka.

3. JUSTIFICACIÓN

Durante mis 15 años de experiencia practicando karate, he observado que la lateralidad se trabaja de diferentes formas según la edad y qué entrenador te dirige. Además, cada karateka responde de diferente forma al mismo entrenamiento, por lo cual también he llegado a pensar que interviene la genética en la formación de la lateralidad.

En el karate, se emplean ambos lados corporales para realizar golpes, defensas, patadas, derribos y otras acciones técnicas características de dicho arte marcial y que existen también en otros deportes de contacto.

Por un lado, en el trabajo de kihon (realización de determinadas combinaciones de técnicas con el fin de perfeccionarlas) y en el de kata (conjunto de técnicas realizadas frente a un oponente imaginario siguiendo una secuencia pre-establecida) existe una gran variedad de gestos técnicos que demandan un dominio lateral de ambos lados del cuerpo para poder ser ejecutados armoniosamente. Por otro lado, al practicar kumite (combate entre dos karateka), dependiendo de la actuación del adversario, es necesario decidir rápidamente qué lado corporal utilizar. En vista de la importancia que supone trabajar y mejorar la lateralidad para tener éxito en la realización de cualquier modalidad de karate, muchos entrenadores plantean su desarrollo en los entrenamientos con distintos métodos.

La relevancia de la lateralidad en la práctica de karate es un tema de estudio muy interesante, pero que no está respaldado por suficiente literatura científica. Así, mi trabajo va a versar sobre el diseño y difusión de dos cuestionarios con el objetivo de averiguar cómo los entrenadores manejan el desarrollo de la lateralidad y de qué forma afrontan los karateka el trabajo de la lateralidad según su experiencia personal.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Concepto de lateralidad

El concepto de *lateralidad* posee diferentes puntos de vista a la hora de definirlo y de entender de qué se trata. Como consecuencia, no hay un consenso universal en lo que se refiere a cómo definir la lateralidad.

Por una parte, Pieron (1968, citado en Lerbert, 1977) propone una definición de carácter cuantitativo, en la cual describe la lateralidad como un predominio de un lado del cuerpo en manos y ojos, estableciendo, de este modo, una diferencia entre diestros/zurdos y manuales/oculares. Por otra parte, Hildreth (1949, citado en Lerbert, 1977) defiende una postura cualitativa, puesto que afirma que la lateralidad depende del grado de habilidad con que utilizamos cada lado corporal.

Asimismo, Harris (1961, citado en Lerbert, 1977) elabora otra definición en la cual combina el carácter cualitativo de Hildreth, puesto que entiende la lateralidad como la preferencia de utilización y una mayor maestría en cuanto a aptitudes de un lado corporal frente a otro, y el cuantitativo de Pieron, ya que explica que la lateralidad está presente en manos, pies y ojos.

Otros investigadores dan importancia al efecto de los hemisferios cerebrales en su definición del concepto de lateralidad. Entre otros autores, Ortigosa (2004) afirma que la lateralidad es un “desarrollo evolutivo a través del cual se define el predominio de una parte del cuerpo sobre otra, como consecuencia de la hegemonía de uno de los hemisferios cerebrales”. En esta misma línea, Sainburg (2016) aboga por un modelo que

propone que el hemisferio izquierdo está especializado en realizar procesos predictivos que requieren trayectorias de movimiento precisas y eficientes en circunstancias ambientales mecánicamente estables, mientras que el hemisferio derecho se especializa en generar mecanismos de control dinámico que permita realizar movimientos sólidos en situaciones mecánicamente inestables e impredecibles (lo cual se denomina *dominancia dinámica*).

El término dominante, según Ferré e Irabau (2002), pasa a ser *referente*, puesto que, aunque existe un hemisferio que se encarga de dirigir las acciones, ambos intervienen en mayor o menor medida. De este modo, el hemisferio izquierdo es el referente para las funciones del habla, escritura, numeración, matemáticas y lógica, mientras que el derecho es más global y requiere el pensamiento divergente. Es importante remarcar que no se puede hablar de los hemisferios cerebrales como elementos aislados, sino que existe una comunicación y una interacción entre ambos. Existe un hemisferio dominante/referente pero no hay ningún hemisferio que esté siendo dominado por el otro. De hecho, el cerebro posee un elemento ubicado entre ambos hemisferios que posibilita dicha interconexión, que se denomina *cuerpo calloso* y que se encarga principalmente de transmitir información entre los dos hemisferios (Bolte, 2009).

Como la lateralidad se establece siguiendo un *patrón contralateral*, si el hemisferio dominante en un gesto es el izquierdo, la lateralidad se manifiesta en el lado derecho del cuerpo, mientras que, si el hemisferio dominante es el derecho, ocurre al contrario (Catalán, Casaprima, Ferré y Mombiela, 2000).

Como conclusión, hay que destacar a algunos autores que defienden que existe lateralidad en otras zonas corporales que no son los que se han expuesto previamente, como son el oído (Morais y Bertelson, 1975) o incluso la lengua (Subirana, 1952).

4.2. Esquema corporal

Existe una relación patente entre la lateralidad y el esquema corporal, puesto que así como ocurre con la lateralidad, el esquema corporal se define como la conciencia que cada persona posee de su cuerpo (*somatognosia*) y se desarrolla a través del movimiento y de las vivencias motrices y propioceptivas (Mullis, 2008). El autor que establece las leyes que rigen el esquema corporal es Delval (2008) y son las siguientes:

- *Ley céfalo-caudal*: el desarrollo motor comienza desde la cabeza hacia la pelvis y el niño es capaz de sostener su cabeza o de mantenerse sentado antes de mantenerse erguido.
- *Ley próximo-distal*: el niño describe un desarrollo progresivo que va desde el tronco hacia las extremidades, desarrollando primero el desplazamiento del brazo y posteriormente el de la mano, para acabar con la pinza digital pulgar-índice.

La relevancia de conocer el proceso que sigue el esquema corporal radica en que los profesionales del deporte y los responsables de la educación física de los niños sepamos diagnosticar las dificultades que aparezcan a lo largo del desarrollo de éstos, ya que pueden repercutir negativamente en el aprendizaje motor y en el escolar (Feinberg y Farah, 2003).

En este marco, se torna fundamental conocer los componentes que forman parte del esquema corporal, los cuales son, por un lado, la *conciencia de nuestro propio cuerpo*, así como el modo en el que lo utilizamos (Brownell, Nichols, Svetlova, Zerwas y Ramani, 2010) y, por otro lado, la *coordinación motriz*, que se refiere a la conciencia de las facultades y limitaciones de nuestros propios movimientos, músculos y articulaciones (Schilder, 1989).

4.3. Proceso de lateralización

Al igual que no existe un consenso universal con respecto a cómo definir la lateralidad, tampoco hay un acuerdo sobre el porqué del proceso de lateralización. Algunos autores lo atribuyen a la genética, otros destacan los factores ambientales externos que influyen a las personas durante su vida y en diversos estudios se afirma que la dominancia lateral depende del desarrollo de los hemisferios cerebrales.

Según comentan Cañizares y Carbonero (2016), la lateralización es “el proceso de maduración a través del cual los niños logran alcanzar su preferencia lateral” y se divide en cuatro fases, que se corresponden con los estadios evolutivos:

- *Localización* (3 años): conocer y diferenciar la eficacia de cada lado corporal.
- *Fijación* (4-5 años): conciencia de que las extremidades se encuentran a los lados del cuerpo, pero no de su ubicación derecha-izquierda.
- *Desarrollo* (5-8 años): los niños advierten que los órganos y miembros izquierdo y derecho se encuentran en lados opuestos.

- *Maduración y ambidextrismo* (a partir de 8-10 años): se posee todo el potencial de maduración dispuesto para alcanzar sus objetivos en el ámbito deportivo. Se recomienda practicar primero con el lado dominante y luego de manera aislada con el no-dominante para equilibrar el tiempo de práctica con ambos segmentos y poder realizar posteriormente un trabajo simultáneo.

Como ya se ha comentado anteriormente, Ortigosa (2004) propone una definición del proceso de lateralización que pone en relieve la intervención de los hemisferios cerebrales en dicho proceso. La maduración de los hemisferios se produce de forma asincrónica y, según cómo sea la estabilidad y homogeneidad en el desarrollo de ambos lados y cómo se distribuyan las áreas cerebrales, se da un tipo de lateralidad u otro. En general, la distribución de las áreas cerebrales en los hemisferios de los zurdos son más heterogéneas con respecto a los diestros. Por ejemplo, mientras que el lenguaje se localiza normalmente en el hemisferio izquierdo de los diestros y algunos zurdos, en la mayoría de zurdos esta misma área se ubica en el derecho o se reparte entre ambos hemisferios.

Otros autores como Broca (1965, citado en Mayolas, 2003) o Martin (1978) también abogan por la importancia de los hemisferios cerebrales en la determinación de la lateralidad. El primero mantiene la idea de que la dominancia lateral se determina a causa de un hemisferio dominante y no por la educación recibida; asimismo, explica que, debido al entrecruzamiento de las fibras nerviosas que van desde la corteza cerebral hasta la médula espinal, este hemisferio será el contrario al del lado corporal que posee más habilidad. El segundo, sostiene que no se trata de un hemisferio dominante sobre otro,

sino que ambos interactúan entre sí pero uno de ellos se especializa en mayor medida y adquiere una destreza superior en determinados gestos o acciones corporales.

Hay autores que relacionan directamente el proceso de lateralización con la epigenética, que es el estudio de las modificaciones en la expresión de los genes que son hereditarias y que no se pueden atribuir a alteraciones de la secuencia de ADN. Por ejemplo, en un reciente estudio publicado por investigadores de la Universidad de Bochum (Ocklenburg et al, 2017), se observa que la preferencia lateral se desarrolla dentro del útero durante el embarazo, pero no a causa del desarrollo de los hemisferios cerebrales, sino debido a que la médula espinal, que contiene el material genético, al expresar determinados genes encargados de controlar el movimiento de los segmentos corporales, se ve influenciada por factores ambientales desconocidos por el momento. En dicho estudio, se detecta que a las ocho semanas de gestación ya existen diferencias en la lateralidad de los fetos.

Bilbao y Oña (2000) se alejan de la interpretación genetista-biológica y defienden un modelo comportamental, según el cual el proceso de lateralización es un proceso único y particular de entrenamiento y aprendizaje que tiene lugar durante el desarrollo de la persona y que no queda únicamente definido por una facultad genética-neurológica innata tal y como argumentan los autores defensores del modelo genetista. De este modo, Bilbao y Oña afirman que dichos investigadores no aportan resultados concluyentes con sus estudios que permitan sostentar la teoría genetista del proceso de lateralización.

4.4. Tipos de lateralidad

Según Ortigosa (2004), hay dos tipos principales de lateralidad, por un lado, la armónica (personas con un lado único preferente en todos los segmentos corporales y que son *zurdos armónicos* o *diestros armónicos*) y, por otro lado, la *disarmónica*, dividida en:

- *Ambidiestros*: utilizan indistintamente ambos lados para cualquier tarea.
- *Zurdos disarmónicos*: dependiendo de la tarea emplean un lado u otro, pero preferentemente el izquierdo.
- *Diestros disarmónicos*: les ocurre lo mismo que en el caso anterior pero preferentemente utilizan el lado derecho.
- *Zurdos rectificados*: personas naturalmente zurdas, pero que son forzadas a modificar su lateralidad por intervención de agentes externos.
- *Lateralidad patológica*: Lateralización desarrollada por una lesión cerebral producida por una parálisis de la parte dominante del cuerpo.
- *Lateralidad indefinida*: la persona muestra un dominio lateral diestro en unos miembros de su cuerpo y dominio lateral zurdo en otros. Es decir, existe un dominio del lado derecho o izquierdo según la parte del cuerpo. También se puede presentar lateralidad cruzada de tipo sensorial (vista y oído).

4.5. Entrenimiento y lateralidad

Si bien se ha comentado que en el proceso de lateralización influye el factor genético innato, lejos de no poder modificar la lateralidad tras nacer, existen diversos estudios que afirman que sí que es posible mediante el ejercicio y el aprendizaje motor.

Como el deporte es un fenómeno en el que continuamente se producen aprendizajes motores, el ejercicio se convierte en un canal mediante el cual se pueden implementar técnicas y estrategias que permitan modificar la conductas motrices de los deportistas y, en definitiva, la lateralidad.

Según señalan Bilbao y Oña (2000), la administración de reforzamiento positivo, la aportación de feedback extrínseco o la utilización de procedimientos de extinción de conductas, son estrategias efectivas para inducir una modificación en la lateralidad de los deportistas.

Además de saber que existen estrategias para modificar la lateralidad, también es interesante conocer el concepto de la *transferencia bilateral*, que es como denomina Magill (1993, citado en Bejarano y Naranjo, 2014) a un hallazgo que obtiene en su investigación. Dicha *transferencia bilateral*, consiste en que al entrenar tanto el lado dominante, como el no-dominante, se puede mejorar el rendimiento con ambas extremidades e, incluso si se trabaja de manera aislada el lado no-dominante, se logra una mejora en ambos, la cual puede ser incluso mayor que si se trabaja el lado dominante también. Este concepto es importante tenerlo en cuenta a la hora de diseñar y llevar a cabo sesiones de entrenamiento deportivo, puesto que el hecho de poder desarrollar la fuerza o alguna otra capacidad física o propioceptiva en un lado del cuerpo de manera

que el lado opuesto reciba ganancias, puede suponer un gran avance en el rendimiento deportivo y en la capacidad de planificación de los entrenadores, ya que se podrían seguir generando adaptaciones incluso en miembros con lesiones (Bejarano y Naranjo, 2014).

4.6. Karate y lateralidad

El karate está compuesto por diferentes modalidades (kata individual, kata por equipos y kumite o combate interindividual), las cuales requieren un dominio lateral equilibrado de todos los segmentos corporales para realizar correctamente las técnicas, puesto que la gran mayoría de gestos técnicos son multiarticulares e intervienen ambos lados corporales, tanto de piernas como de brazos de manera simultánea, combinada y coordinada. Por ello, es imprescindible trabajar la lateralidad de ambos lados. Pese a la importancia de desarrollar lo máximo posible ambos lados, durante mi experiencia recibiendo y dando clases de karate, he observado, en el caso del combate, que independientemente de que se trabajen ambos lados durante los entrenamientos enfocados al combate, a la hora de realizar un combate hay una tendencia a usar mayoritariamente el lado dominante, lo cual en ciertas ocasiones limita la capacidad sorpresiva que permita al karateka realizar una técnica inesperada para el rival. Por lo tanto, esta tendencia a utilizar mayoritariamente el lado dominante limita en cierto modo los resultados obtenidos en competiciones.

En el kumite, donde, como acabo de explicar, prima mucho la capacidad de sorprender al rival para obtener puntos, cabe pensar que es más razonable que se usen de manera equitativa ambos lados para dotar de mayor incertidumbre a la forma de combatir

y para que el rival no pueda anticipar con tanta facilidad los gestos del karateka rival. Por otro lado, si un karateka posee un lado dominante extraordinariamente efectivo cuando lo utiliza, es posible justificar que sea su lado dominante el que más utilice. En contextos competitivos, en definitiva, lo que funciona y permite obtener el objetivo deseado hay que mantenerlo, pero en etapas formativas, en mi opinión, es necesario potenciar el trabajo del lado dominante y del no dominante debido a que el deportista obtiene más cantidad de recursos técnicos y una mayor capacidad para resolver situaciones adversas de manera fluida y acertada durante los combates.

En el caso de los kata, al tratarse de una serie de técnicas predeterminadas que no buscan un impacto en un objetivo real, se observa una necesidad menos evidente *a priori* de trabajar ambos lados por igual, lo cual no implica que no sea importante, debido a que, si hay carencias técnicas en algún lado, se puede ver comprometida la ejecución global del kata, lo cual supone que la apreciación final de los jueces en base al kata ejecutado se vea perjudicada.

Además del tema de la preferencia de utilización del lado dominante o del no-dominante, otro tema interesante que rodea tanto al karate como a otras artes marciales y deportes de combate es la cuestión de si las personas zurdas rinden mejor que las diestras al realizar estos deportes o si tienen beneficios al combatir contra personas diestras. Actualmente, no hay suficiente evidencia científica significativa que permita afirmar si ser zurdo es una ventaja o no, según afirman Loffing y Haggemann (2016). No obstante, en un estudio desarrollado por Emre, Gursoy, Ozan, Hazar y Dalli (2018) se observa un mayor éxito deportivo en karateka zurdos que en diestros.

Después de todo lo mencionado en este apartado, me surgen varios interrogantes sobre los que pretendo recabar información mediante la opinión y experiencia de los entrenadores, así como de los propios karateka:

- ¿Es realmente tan importante en el karate trabajar tanto el lado dominante, como el no dominante en kata y en kumite?
- ¿Qué tipo de lateralidad opinan los entrenadores y karateka que ofrece una mayor ventaja en kata y kumite?
- ¿Qué métodos o ejercicios utilizan los entrenadores para trabajar la lateralidad de los karateka?

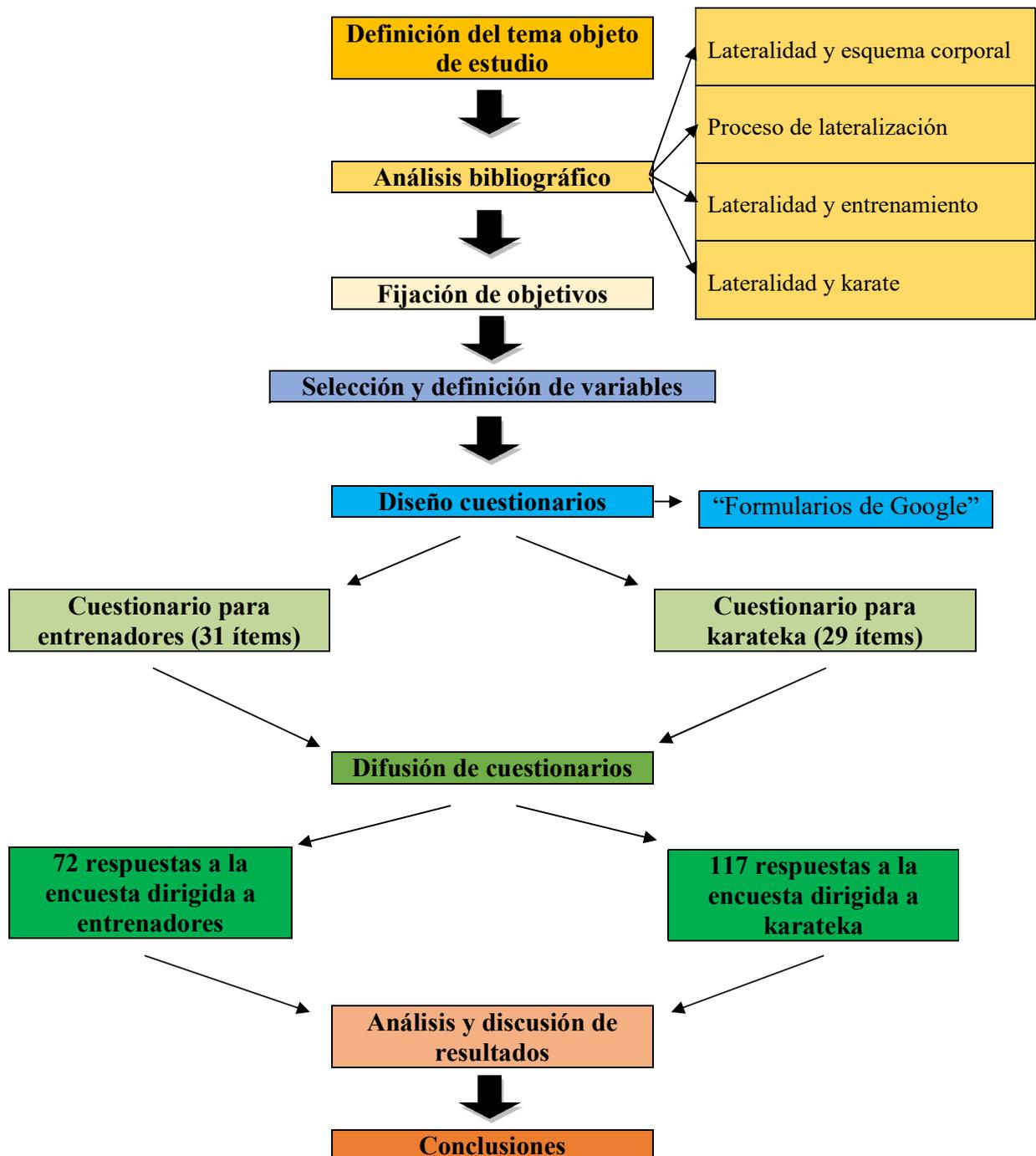
Estas cuestiones, entre otras, van a ser reflejadas en el apartado de los objetivos y se va a tratar de obtener una conclusión para cada una en base a los resultados que se obtengan con los cuestionarios difundidos.

5. OBJETIVOS

1. Obtener una visión general del tratamiento de la lateralidad en el entrenamiento de karate desde el punto de vista de los entrenadores y de los karateka.
2. Averiguar cuál es la importancia que otorgan los entrenadores de karate y los karateka al trabajo bilateral equilibrado en las distintas modalidades de karate.
3. Observar el grado de dificultad que perciben los entrenadores para planificar el entrenamiento con el objetivo de cambiar la lateralidad y el que perciben los karateka para adaptarse al mismo.
4. Descubrir los métodos de entrenamiento y el tipo de ejercicios que utilizan los entrenadores para trabajar la lateralidad de sus alumnos de karate.
5. Conocer la importancia que le dan los karateka y entrenadores al trabajo de la lateralidad dependiendo de la modalidad de karate que se trabaje.
6. Hallar cuál es el tipo de lateralidad que consideran los entrenadores y los karateka que es más determinante para obtener ventaja competitiva en kumite y en kata.
7. Conocer casos de karateka que hayan recibido entrenamiento para modificar su lateralidad e indagar en qué segmento se produjo, a qué edad y si fue permanente.
8. Conocer a qué edad y nivel competitivo se suelen producir estos cambios de lateralidad en los karateka.
9. Averiguar qué tipo de cambios de lateralidad piensan los entrenadores y karateka que son más frecuentes en el karate y en qué segmento corporal es más habitual.
10. Inquirir si los karateka y entrenadores piensan que el ambidextrismo se puede alcanzar entrenando adecuadamente.

6. METODOLOGÍA

6.1. Diseño del estudio



6.2. Materiales y métodos

Dado a que en la bibliografía no he encontrado encuestas validadas para obtener información sobre la lateralidad en el karate, diseño ambos cuestionarios para este trabajo de manera personal y específica. Su elaboración se divide en diferentes fases: en primer lugar, delimito las unidades de observación; seguidamente, determino las variables de cada una de las encuestas y, finalmente, diseño los cuestionarios que se van a difundir definitivamente (véase ANEXO I y ANEXO II).

Ambas encuestas contienen tanto preguntas abiertas como cerradas, de tipo cuantitativo y cualitativo y son completamente anónimas. Cabe resaltar que el lenguaje del cuestionario de los karateka presenta mayor sencillez puesto que, aparte de a adultos, se dirige también a niños, los cuales disponen de menor capacidad comprensiva. Después de diseñar los cuestionarios, se copian las preguntas en la herramienta de formularios que ofrece la plataforma *Google*, la cual permite difundir rápidamente la encuesta mediante un enlace web, ofreciendo la posibilidad de difundir las encuestas a través de Whatsapp tanto a entrenadores como a karateka, y, por último, procedo a difundirlas.

6.3. Población objeto de estudio

Por un lado, la encuesta de entrenadores va dirigida a personas que trabajan o que han trabajado como técnicos de karate en España. Por otro lado, el cuestionario de karateka se enfoca en practicantes de karate (tanto a nivel competitivo como recreativo) en España. Para difundir el cuestionario no se realiza ninguna criba en base a los niveles o años de experiencia pero sí que se tiene en consideración la edad de los participantes

del cuestionario dirigido a karateka. Se marca un límite de edad mínimo para los karateka de 12 años y no se pone ningún límite de edad superior. El motivo de marcar este límite se debe, en primer lugar, al hecho de que no todos los niños disponen hoy en día de aparatos móviles ni de Whatsapp en edades tan tempranas y, la segunda razón se basa en que hay algunas preguntas en la encuesta que pueden ser difíciles de interpretar para personas menores de 12 años por el hecho de no poseer un razonamiento lógico y una capacidad de abstracción lógica lo suficientemente madura como para saber responder de manera adecuada al cuestionario. Según la teoría de Piaget, la capacidad de razonamiento lógico aparece en las personas a partir de los 12 años, en la etapa denominada *operacional formal* (Asún, 2014). En resumen, esta limitación de la edad para responder al cuestionario se fundamenta en los dos criterios expuestos, por un lado, en la dificultad presente para acceder a un dispositivo móvil y, por otro lado, en la dificultad para ser capaces de comprender correctamente el cuestionario.

6.4. Tratamiento de los resultados

Las respuestas obtenidas en los cuestionarios de *Formularios Google*, se recogen y se organizan automáticamente mediante el programa ofimático de *Microsoft Excel* en forma de tablas de datos. Posteriormente, dentro del mismo programa estadístico se analiza la información recolectada por medio de dos tipos de análisis.

Por una parte, el *análisis descriptivo*, con el cual se obtienen frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones típicas, en función de la naturaleza de los datos, y dividiendo la muestra en sub-grupos para poder realizar comparaciones entre ellos.

Por otra parte, se emplea el *análisis inferencial* para correlacionar dos variables de ambos cuestionarios mediante la realización la *prueba de Spearman* para muestras no paramétricas. El cálculo del *coeficiente de Spearman* (“*rho*”) permite conocer con qué intensidad se relacionan diferentes datos de índole cualitativa entre sí. De este modo, siempre que haya una significación $p < 0.05$, existe una correlación que es más fuerte cuanto más se acerque el coeficiente “*rho*” a 1 (negativo o positivo) y más débil cuanto más cerca esté de 0. De esta forma, el intervalo de confianza en los distintos parámetros se fija en este caso en el 95%, estableciéndose como nivel de significación una $p < 0.05$. Para este tipo de análisis estadístico se utiliza el complemento de *Excel* llamado *XLSTAT*.

Finalmente, para organizar los resultados obtenidos de una manera más visual y fácil de comprender, se traspan a forma gráfica mediante *Excel*.

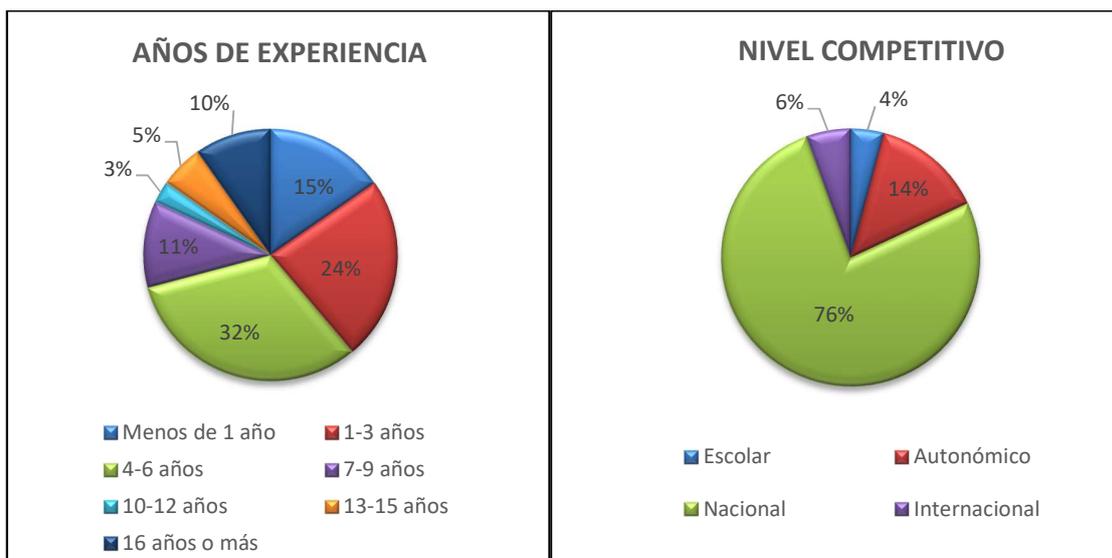
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Resultados del cuestionario dirigido a entrenadores

7.1.1. Perfil de la muestra

Se obtienen en total 72 respuestas de entrenadores de karate, de las cuales 50 corresponden a hombres y 22 a mujeres. En cuanto al promedio de edad, se registra un valor de $26,74 \pm 8,17$ años.

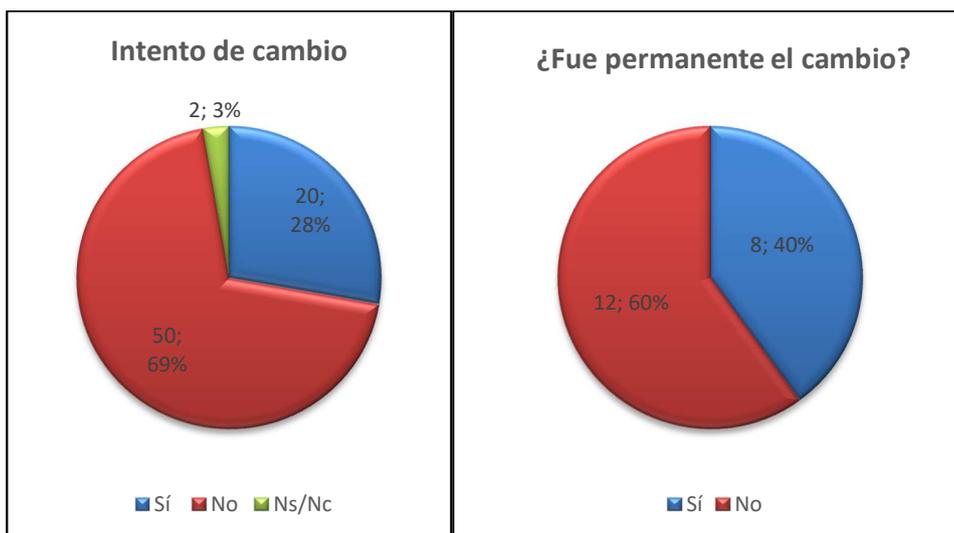
A continuación, se muestran dos gráficos que detallan cómo es el perfil de la muestra en cuanto a su experiencia en el karate como entrenadores y deportistas. Todos los encuestados afirman que han practicado o que practican karate. Además, es destacable que la absoluta mayoría afirma haber tenido experiencia deportiva competitiva en el karate en distintos niveles y no existe ningún caso de algún entrenador que no haya experimentado el karate a nivel competitivo.



7.1.2. Resultados

En primer lugar, se les plantea a los entrenadores si, en su experiencia como alumnos de karate, han experimentado en algún momento de su vida un intento por parte de algún entrenador por cambiar su lateralidad. Frente a esta cuestión, la mayoría de encuestados, que conforman un 69%, niega haberlo vivido y aquellos que afirman haberlo experimentado constituyen un 28% del total.

Posteriormente, únicamente a las personas que afirman que ocurrió dicho proceso para intentar cambiar su lateralidad, se les solicita que respondan si éste logró ser permanente en el tiempo y si se consiguió afianzar el cambio en su práctica deportiva cotidiana. En este aspecto, existe un predominio de los entrenadores que niegan la cuestión planteada (60%) sobre el 40% conformado por los que afirman que la tentativa de cambiar la lateralidad fue efectiva.

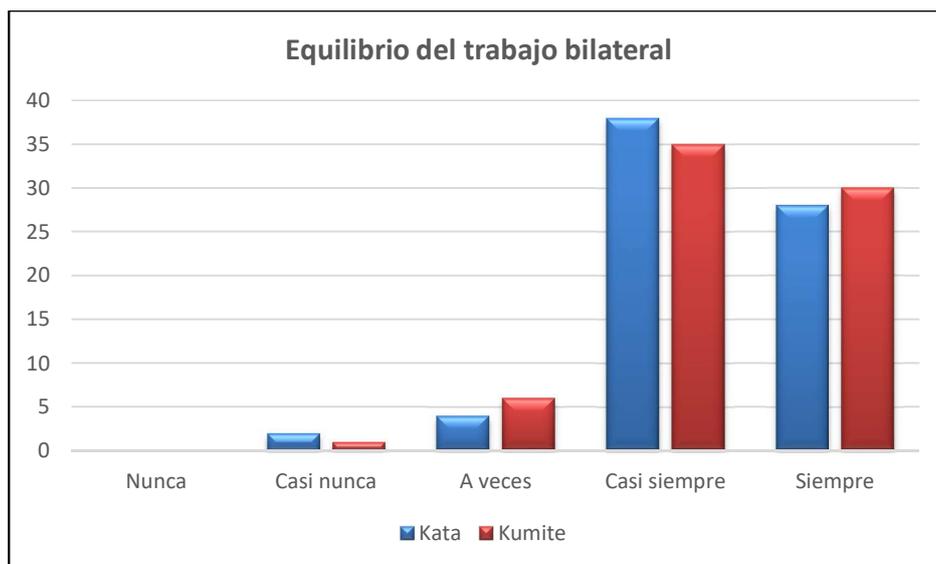


A continuación, a aquellos casos cuyo cambio fue permanente, se les pide que seleccionen cuál fue el segmento de su cuerpo en el que se produjo la modificación. Tal y como se puede contemplar en la siguiente gráfica, hay una evidente preponderancia del segmento podal frente al manual y frente a la que une a ambos segmentos, que respectivamente suponen un 70%, un 20% y un 10%.



Seguidamente, los entrenadores determinan la importancia relativa que ellos otorgan, según su criterio, al trabajo equilibrado del lado dominante y no-dominante en función de si se entrena para la modalidad de kata o para la de kumite. La escala de valor que se les muestra corresponde a la frecuencia con la que piensan que entrenan ambos lados de manera balanceada, desde 1="nunca" hasta 5="siempre" (se les asigna un valor numérico para facilitar así el análisis posterior en *Excel*).

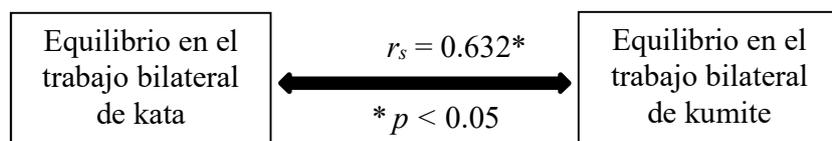
Como se observa en la siguiente gráfica, tanto en kata como en kumite, la mayoría de entrenadores marcan las opciones de “casi siempre” y “siempre” en cuanto a la cuestión del trabajo equitativo entre el lado dominante y el no-dominante.



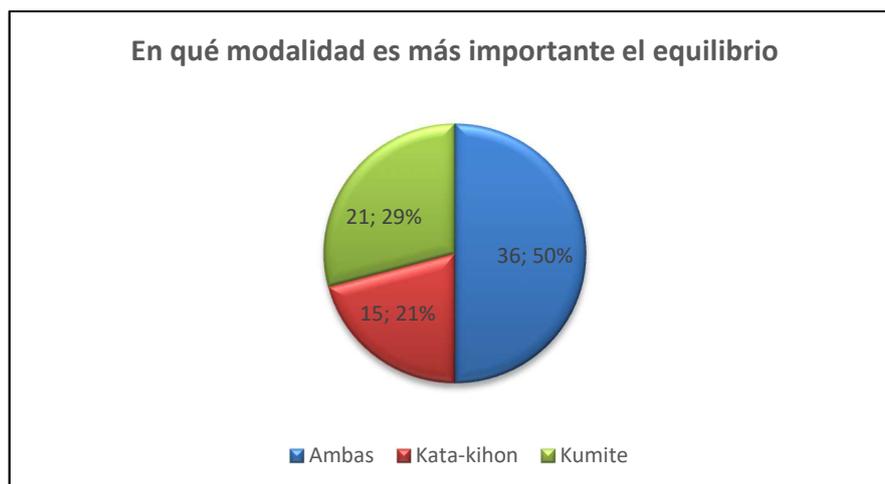
Además de analizar los datos obtenidos en la pregunta del trabajo bilateral con la gráfica anterior, se busca conocer si existe alguna asociación estadísticamente significativa entre la frecuencia de trabajo bilateral equilibrado que se da en kata, con respect a la de kumite. Para ello, se utiliza la *matriz de correlaciones de Spearman*, ya que permite observar la relación entre muestras no-paramétricas, acepta el análisis de datos ordinales y, asimismo, es útil cuando el tamaño de la muestra es pequeño como en este caso.

Después de realizar el cálculo mediante la ayuda de *XLSTATS*, se obtiene el *coeficiente de correlación de Spearman (rho)* que se muestra abajo. Tras ello, se encuentra una correlación estadísticamente significativa, directamente proporcional, positiva y moderada entre el equilibrio de trabajo bilateral en el entrenamiento de kata y

en el entrenamiento de kumite ($r_s=0.632$, $p<0.05$). Este resultado refuerza lo que se ha observado en la gráfica anterior en lo que se refiere a que, generalmente, los entrenadores consideran importante que la frecuencia en la que se da el trabajo bilateral equilibrado sea parecida tanto en kata como en kumite.

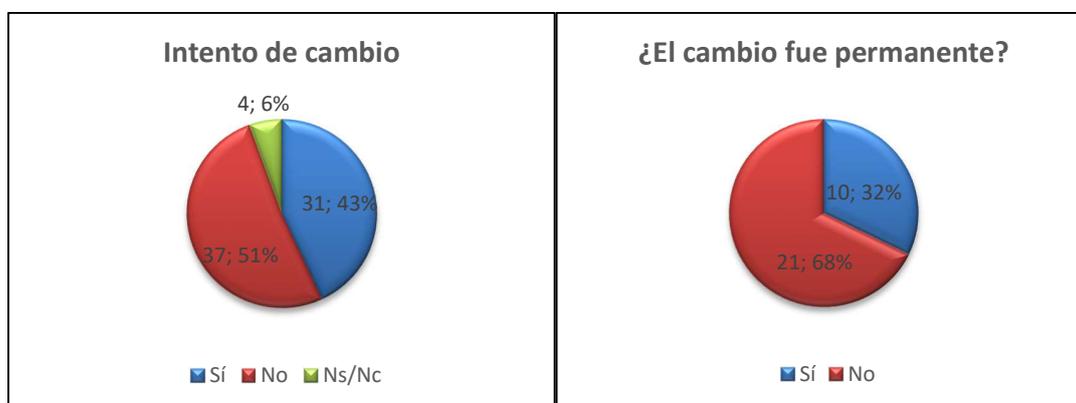


Con relación a la modalidad en la que los entrenadores consideran más importante trabajar de manera equilibrada ambos lados corporales, tal y como se observa en distribución porcentual de la gráfica de abajo, los entrenadores se decantan mayoritariamente por la opción de que en ambas modalidades es igual de importante el trabajo bilateral equilibrado.

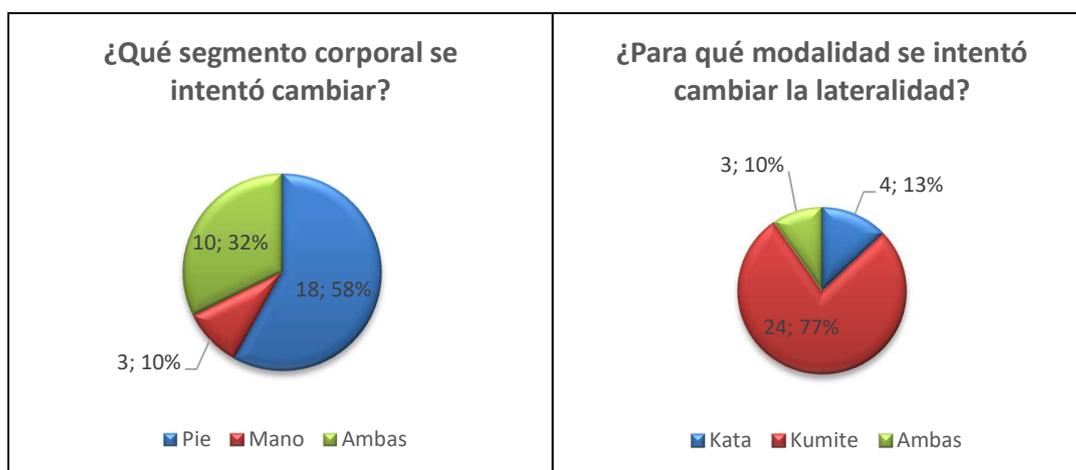


De nuevo, con la anterior gráfica, se observa la gran relevancia que otorga la mayor parte de los entrenadores en relación al equilibrio del entrenamiento bilateral. El predominio de la opción que une a ambas modalidades se puede deber a que tanto en kata como en kumite es necesario poseer un buen control de ambos lados por diferentes motivos (véase el apartado 4.6. *Karate y lateralidad*). En el caso de los kata, es muy importante tener la máxima destreza posible con ambos lados con el fin de que no existan desequilibrios de técnica, fuerza o coordinación que sean muy llamativos y que deterioren la calificación global final de la ejecución del kata. Desde el punto de vista del kumite, un dominio lo más equilibrado posible de ambos lados proporciona al karateka la capacidad de adaptarse y anticiparse a las técnicas o desplazamientos que realice el rival.

Una vez analizado lo relativo al trabajo bilateral, se procede a preguntar acerca del intento de cambiar la lateralidad de sus karateka mediante un entrenamiento específico. Un 51% de los entrenadores niega haber tratado de modificar la lateralidad de sus alumnos frente a un 43% que sí que lo ha intentado con alguno de ellos. Dentro de aquellos que sí que han buscado el cambio, la mayoría niega que el cambio fuera permanente finalmente.



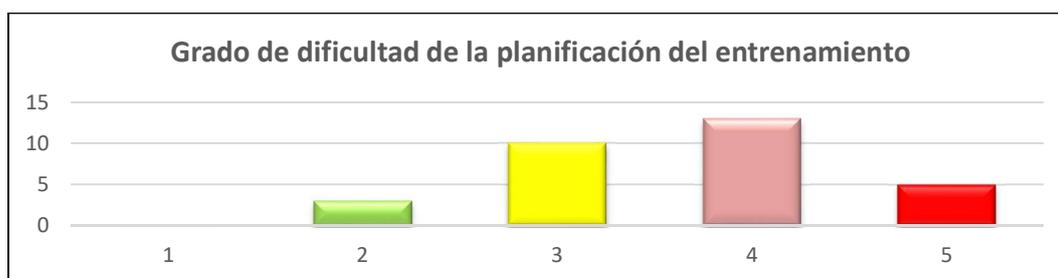
Ante la pregunta de cuál fue el segmento corporal por el que se propuso cambiar la lateralidad, la mayoría optó por seleccionar mayoritariamente la opción del pie. La modalidad en la que predomina el intento de modificación es el kumite con un 77% frente al 13% de kata y al 10% de ambas.



Estos resultados son destacables puesto que, pese a que los entrenadores opinan que en ambas modalidades es igual de importante trabajar la bilateralidad, donde más intentos de cambio de lateralidad han llevado a cabo es en el kumite. Esto quiere decir que, aunque en las dos modalidades se trabajen ambos lados, el kumite es una modalidad en la que el trabajo bilateral es considerado aún más importante por parte de los entrenadores. Este hecho puede deberse a que éstos piensen que en el kumite es más determinante poseer una capacidad técnica muy trabajada en ambos lados, debido a que es una modalidad interindividual y una escasez de habilidad en un lado puede limitar demasiado los resultados competitivos.

El evidente predominio de la elección del kumite frente al kata puede guardar relación con la forma de medir el resultado final de las técnicas en ambas modalidades. Es decir, en el caso del kumite existe una interacción física interindividual que permite observar y cuantificar más fácilmente si realmente el nivel de destreza con el lado no-dominante es efectivo en la medida en que el gesto impacte o no en el objetivo deseado. No obstante, en kata, al ser una modalidad en la que las técnicas se ejecutan al aire, sin buscar un impacto real, es más complicado poder visualizar la eficacia de las mismas, a menos que se utilicen aparatos de medición de la potencia que se imprime en las técnicas con ambos lados u otros parámetros o variables que permitan comparar ambos lados del cuerpo para conocer si el nivel de habilidad es similar y si hay o no grandes diferencias.

Además de solicitar información sobre el segmento y la modalidad para la que se pretendió cambiar la lateralidad de los karateka, también se pregunta sobre cuál fue la percepción de dificultad subjetiva que experimentaron los entrenadores a la hora de planificar, diseñar y dirigir el entrenamiento específico (desde 1=“muy poco”, hasta 5=“mucho”), sin tener en cuenta si finalmente lograron o no la permanencia del cambio. En lo que respecta a este asunto, según se observa en la siguiente gráfica, la mayoría de entrenadores consideran que llevar a cabo la planificación fue “difícil” (valor 4 en el eje de abscisas) y ningún entrenador piensa que fue “muy poco difícil” (valor 1).



De los 31 entrenadores que intentaron cambiar la lateralidad de algún alumno, 11 respondieron a la pregunta de qué tipo de ejercicios o estrategias utilizan para trabajarla o modificarla. A continuación, se muestran dichas respuestas:

- “Ejercicios de repetición y después “vuelta a la calma” con algún juego en el que puedan aplicar las mismas técnicas”.
- “Realizar combates sin poder utilizar los lados dominantes durante el combate.”
- “Ejercicios de disociación y ejercicios sin utilizar el lado dominante”.
- “Suprimir el lado dominante en jyu kumite”.
- “Uso entrenamientos que supriman el uso de las técnicas con el lado dominante y que potencien el lado menos utilizado durante los combates o el menos hábil”.
- “Tanto en kata como en kumite insisto en que se hagan la misma cantidad de repeticiones con ambos lados, aunque hay veces que según el tiempo de clase tengo que optar por trabajar solo un lado. En ese caso intento que trabajen su lado no dominante”.
- “Para combate suelo hacer que no utilicen su lado dominante en jyu kumite o que vayan cambiando cada cierto tiempo el lado que pueden utilizar. Para kata hago kihon en los que se trabaja en la misma proporción los dos lados”.
- “Ejercicios disociativos así como ejercicios exclusivamente con el miembro no dominante”.
- “En kumite trabajo más con compañeros y con trabajos de reflejos en los que usen solo una de los lados del cuerpo que yo diga y en kata trabajo alternativamente los dos lados”.

- “Trabajo prohibiendo el uso de un lado u otro de manera aleatoria”.
- “En ciertos ejercicios digo de utilizar solo la mano no dominante por ejemplo”.

Se pueden extraer ciertos puntos en común a raíz de las distintas respuestas:

- Se utilizan estrategias de supresión de técnicas con un lado u otro de manera aleatoria, con el fin de que se practiquen ambos lados buscando en todo momento la efectividad y equilibrando la destreza bilateral.
- Se implementan ejercicios de carácter disociativo con el fin de adquirir maestría en los gestos técnicos independientemente del lado con el que se realicen.
- Tanto en kata como en kumite se busca trabajar con un número parecido de repeticiones en ambos lados corporales.

Tras observar los puntos en común extraídos de las respuestas, se puede constatar que en ninguna se menciona el hecho de proporcionar feedback positivo o algún tipo de reforzamiento cuando los alumnos realizan correctamente un gesto con su lado no dominante, que es una técnica de modificación de conductas motrices que, según Bilbao y Oña (2000), resulta muy efectiva para desarrollar el uso, el conocimiento y la elección correcta de los lados corporales en los trabajos de aprendizaje motor.

Otro aspecto importante que se ha de mencionar y remarcar para que los entrenadores lo tengan en cuenta es que, la educación del esquema corporal y de la lateralidad, se realiza en dos distintos niveles según Picq y Vayer (1969): por un lado, se encuentra la primera fase que se centra en que el niño aprenda a diferenciar y a ser consciente de los diferentes lados de su cuerpo y de su utilidad; por otro lado, en segundo

lugar, es necesario que el niño adquiriera control independiente y adecuado de sus propios movimientos.

Las tareas necesarias para potenciar el desarrollo en la primera fase englobarían las actividades de señalización de los diferentes lados del cuerpo tanto a nivel personal como ajeno, ejercicios que impliquen realizar movimientos de distintos segmentos corporales o del cuerpo en su globalidad y actividades en los que exista una independencia segmentaria. En el caso de la segunda etapa, para enseñar a los niños controlar su propio cuerpo, sería conveniente programar juegos sensoriales, de expresión corporal o de propiocepción. (Asún, Estrada, Generelo y Rapún, 2016).

Después de la anterior cuestión sobre la metodología de entrenamiento, se les pide que manifiesten su opinión en cuanto a si consideran adecuado el hecho de plantearse cambiar la lateralidad de un karateka con fines competitivos. La mayoría de los sujetos consideran correcto que la lateralidad se modifique por motivos competitivos (un 69% está a favor frente a un 31% que se sitúa en desacuerdo)

Además de declararse a favor o en contra de considerar la competición como una razón para llevar a cabo el cambio de lateralidad, los entrenadores también ofrecen una respuesta frente a la cuestión de cuál es el nivel competitivo que ellos consideran más adecuado en el caso de que tuvieran que realizar una alteración de la lateralidad de algún karateka. La mayoría de ellos creen que el nivel más apropiado es el nacional. Esto puede ser debido a que es en el nivel nacional donde se encuentran las personas que más interés y dedicación muestran hacia la competición y hacia la obtención de los mejores resultados posibles. Por ello, es en dicho nivel en el cual se centran más los esfuerzos

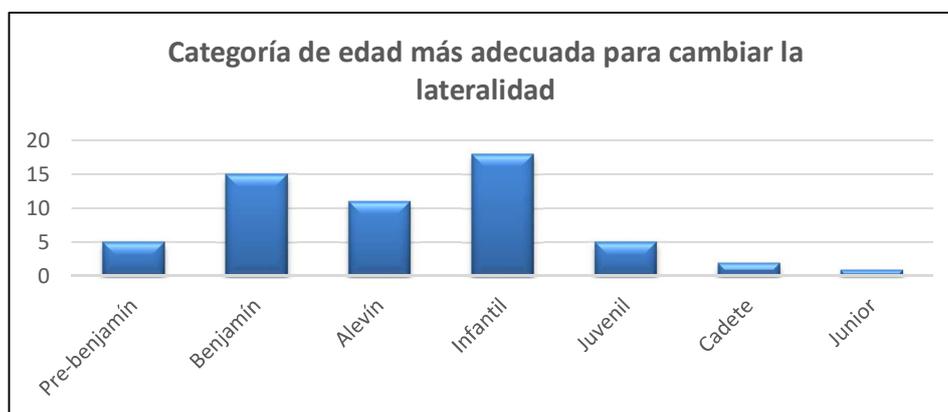
para cambiar la lateralidad en aras de conseguir potenciar el rendimiento deportivo. En los karateka de nivel escolar y autonómico la competición es vista principalmente desde el prisma de lo lúdico y de la auto-superación, aunque también exista cierta ambición de obtener la mejor clasificación posible. Como consecuencia, no se considera tan necesario modificarla.



Ante la cuestión de si, desde su punto de vista, ven adecuado o no hacer la modificación a cualquier edad, un 79% se posiciona en contra de hacer el cambio a cualquier edad, frente a un 21% que está de acuerdo en que se debe buscar el cambio sin tener en cuenta la edad.



En último lugar, para saber la edad a la cual, los entrenadores que responden negativamente a la anterior pregunta, consideran correcto intervenir en el cambio de lateralidad de un karateka, se les pide que seleccionen en qué categoría ven más adecuado realizar el mismo. Tal y como se puede ver en la gráfica de barras de abajo la mayoría optan, en orden descendente, por la categoría infantil (10-11 años), la benjamín (hasta 7 años) y la alevín (8-9 años). Se aprecia un descenso brusco al pasar a las categorías juvenil (12-13 años), cadete (14-15 años) y junior (16-17 años).



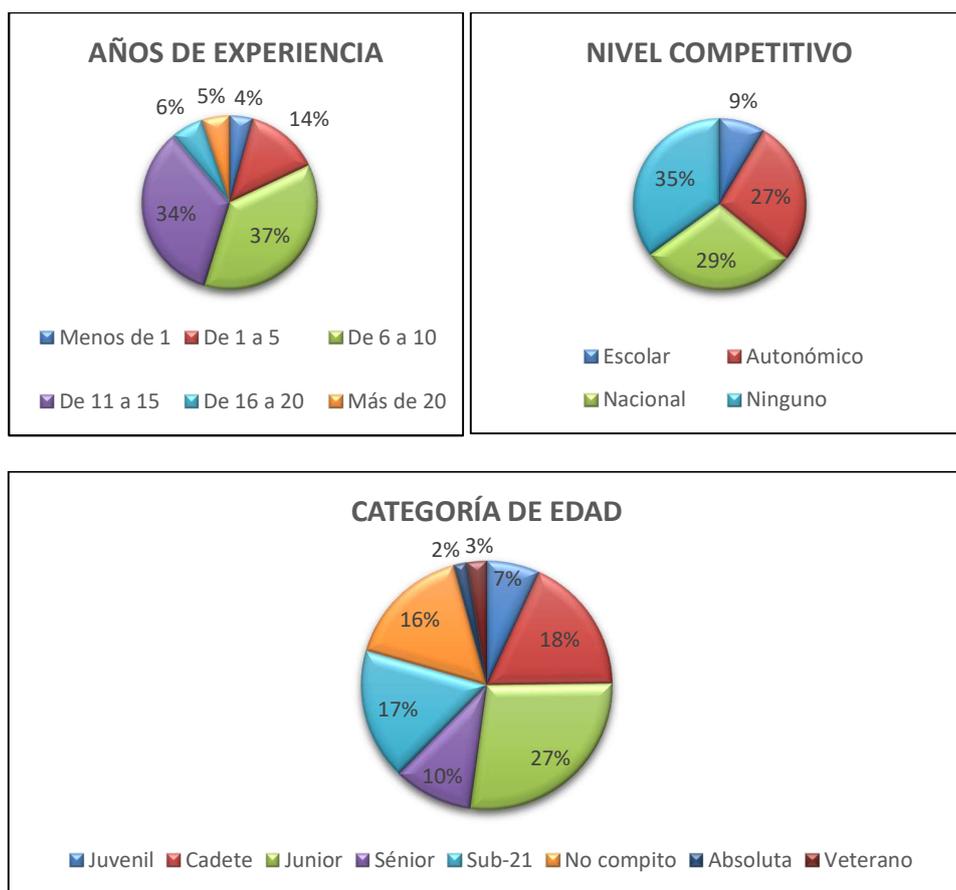
Estos resultados indican que, por lo general, los entrenadores consideran más adecuado trabajar la lateralidad en un rango de edad que abarca desde los 7 a los 11 años, que se correspondería con las etapas finales de desarrollo y maduración de la lateralidad que defienden Belmont y Birch (1963), quienes explican que la discriminación lateral de una persona se estabiliza en torno a la edad de 7 años y que, a partir de los 9 años, se empieza a observar en los niños un predominio de un tipo de lateralidad determinado.

7.2. Resultados del cuestionario dirigido a karateka

7.2.1. Perfil de la muestra

Se registran 117 respuestas totales al cuestionario enfocado en los practicantes de karate. De los encuestados, 43 personas son mujeres y 74 individuos son hombres. El promedio de edad de la muestra de este estudio es de $19,14 \pm 7,95$ años.

En los siguientes gráficos se muestran diferentes datos sobre el perfil de la muestra, entre los que se hallan: los años de experiencia, el nivel competitivo y la categoría de edad en la que se encontraban en el momento de rellenar la encuesta.

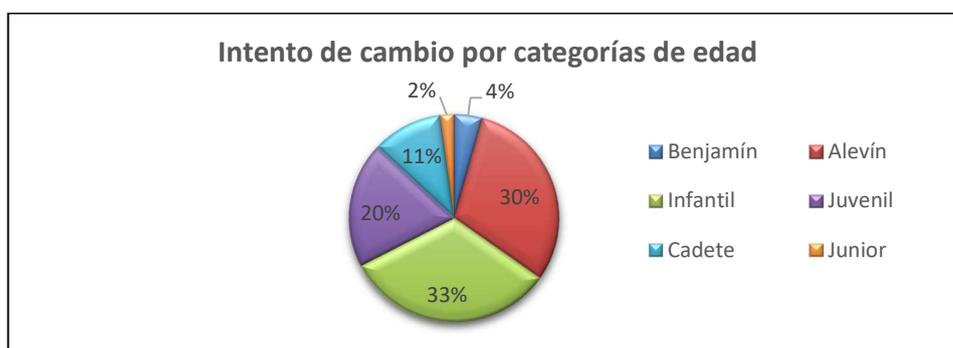


Para concluir este apartado sobre el perfil de la muestra de los karateka, en lo que se refiere a la intención de ser entrenador en un futuro, 23 personas afirman tener pensado ejercer como entrenador, mientras que 67 niegan tener esa intención y 27 no tienen clara su decisión.

7.2.2. Resultados

En primer lugar, se plantea una cuestión cuyo fin es conocer si han experimentado algún entrenamiento por parte de algún entrenador para cambiar su lateralidad innata de algún gesto técnico de karate. Ante esta cuestión, 61 personas lo niegan y, por el contrario, 46 personas afirman haberla vivido alguna vez.

En lo referente a las categorías de edad, aquellas en las que hay un mayor número de reportes sobre dicho cambio son la infantil de 10-11 años (33%) y la alevín de 8-9 años (30%). Donde menos casos de cambio se observan es en las categorías junior (16-17 años), benjamín (hasta 7 años) y cadete (14-15 años) y juvenil (12-13 años). En el resto de categorías superiores (sénior, sub-21 y absoluta) y en la categoría más baja (pre-benjamín), ningún encuestado informa sobre algún intento de cambiar su lateralidad.

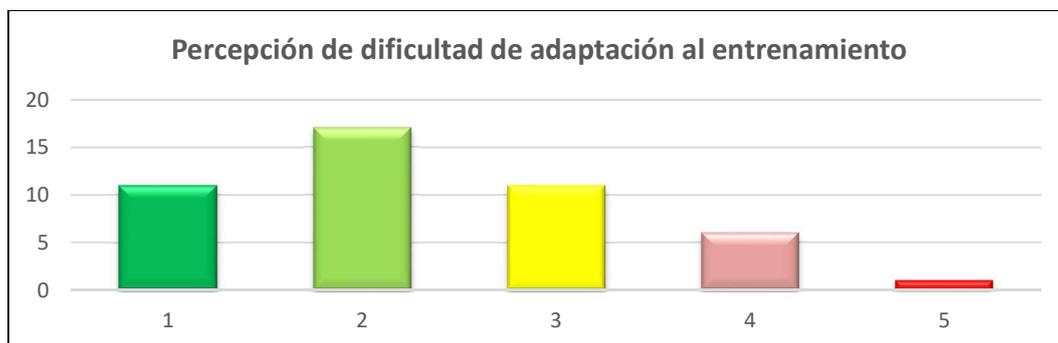


Comparando estos datos con los de los entrenadores, en cuanto a las categorías de edad en las que estos últimos consideran que es más adecuado entrenar para cambiar la lateralidad, se puede establecer la siguiente relación: así como la gran parte de entrenadores consideran que la edad idónea para el cambio corresponde a la categoría infantil (10-11 años), en el caso de los karateka, esta misma categoría obtiene la mayor parte de casos que afirman haber experimentado este entrenamiento específico. Las edades de 10-11 años pertenecen a una fase muy importante de la determinación de la preferencia lateral de las personas denominada maduración, puesto que es en torno a dicha edad, cuando, según Cañizares y Carbonero (2016), los niños alcanzan el máximo potencial de desarrollo de la lateralidad. Esta etapa infantil sería la más adecuada para trabajar la lateralidad, ya que los niños están en predisposición de adaptarse a los cambios a los que se les someta mediante el entrenamiento.

En esta misma línea, Gesell (1958), aporta una teoría, la cual proporciona aún más motivos para estimular la lateralidad en la infancia, y en la que se defiende que el aprendizaje depende del desarrollo evolutivo. Por ende, en las etapas de crecimiento caracterizadas por la presencia de un desarrollo mental, motriz e intelectual se espera que la capacidad de aprendizaje se vea potenciada y permita, a su vez, absorber una mayor cantidad de estímulos novedosos que se integren en los niños. Esto quiere decir, que si los entrenadores implementan en las sesiones de entrenamiento de los karateka de menor edad un método de trabajo de lateralidad riguroso, completo y equilibrado, será más probable que adquieran la mayor destreza posible en ambos lados corporales.

Además de preguntar sobre la categoría en la que se encontraban, también se pide que se diga si ese intento por cambiar, provocó una modificación permanente en su lateralidad. La mayor parte de los karateka, concretamente un 63%, responde negativamente, frente a un 24% que afirma haber experimentado un cambio permanente.

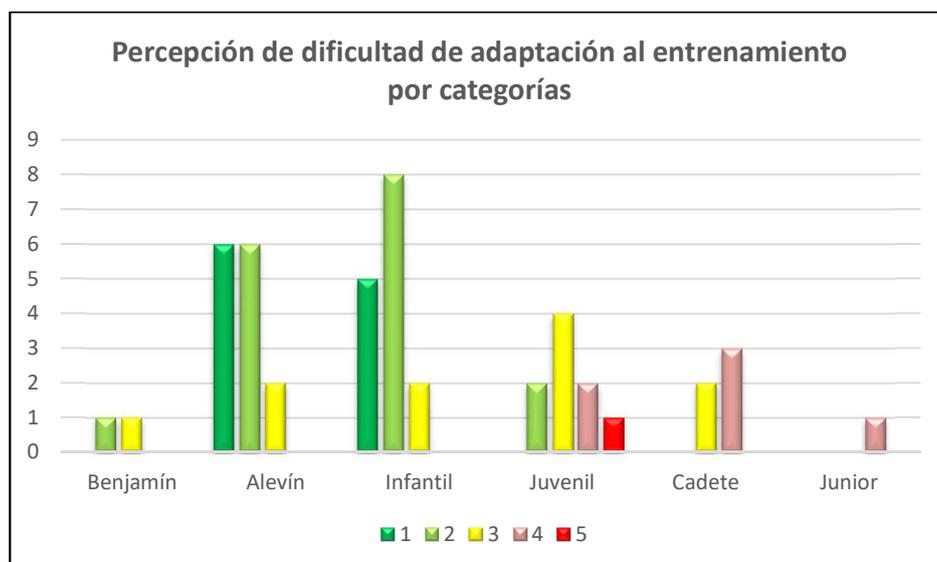
Con respecto a la dificultad percibida por los alumnos para adaptarse al entrenamiento centrado en cambiar su lateralidad, se plantea una escala lineal que indica, mediante valores numéricos, dicha complejidad (desde 1="muy poco", hasta 5="mucho"). Se puede observar en la siguiente gráfica que la mayoría de deportistas opina que les costó "poco" (valor 2) adaptarse a dicho entrenamiento.



Nótese que, si se observa la gráfica anterior sobre la percepción de dificultad que perciben los propios karateka a la hora de adaptarse al entrenamiento, se puede comprobar que difiere mucho de la gráfica correspondiente al apartado anterior que mostraba los resultados de los entrenadores y que reflejaba la dificultad percibida por éstos para llevar a cabo la planificación y el diseño de los entrenamientos enfocados a alterar la lateralidad. Mientras que la mayoría de los karateka piensa que fue "poco difícil" adaptarse (valor 2), los entrenadores asignan un valor 4 mayoritariamente en lo

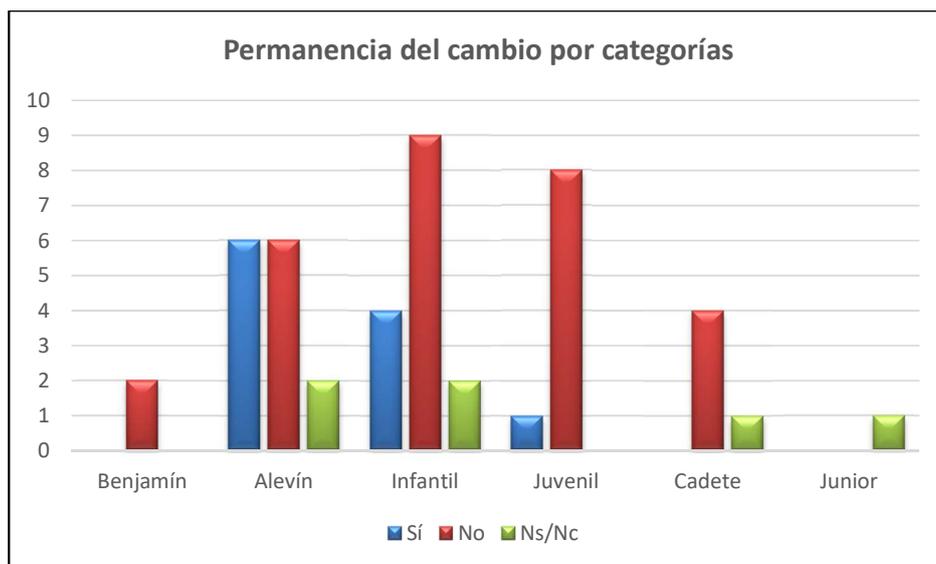
que se refiere a la planificación, lo cual significa que les resulta difícil plantearla y ponerla en práctica.

Observando la siguiente gráfica, que relaciona la dificultad percibida y las categorías de edad, se puede apreciar que en las categorías superiores (juvenil, cadete y junior) hay más casos de dificultad de grado 4 y 5 y un menor número de dificultad de grado 1, 2 y 3 que en las inferiores (benjamín, alevín e infantil). De hecho, en ninguna de estas tres categorías inferiores se registran casos de dificultad de grado 4 ó 5.



También se obtiene una gráfica que relaciona la categoría en la que se encuentran los karateka junto con la permanencia del cambio de lateralidad después de intentar modificarla. Tal y como se muestra en la siguiente gráfica, las dos categorías en las que más casos de cambios permanentes se dan lugar es en alevín (6 casos) e infantil (4 casos) y donde más reportes negativos hay es en infantil (9 casos) y juvenil (8 casos). Las

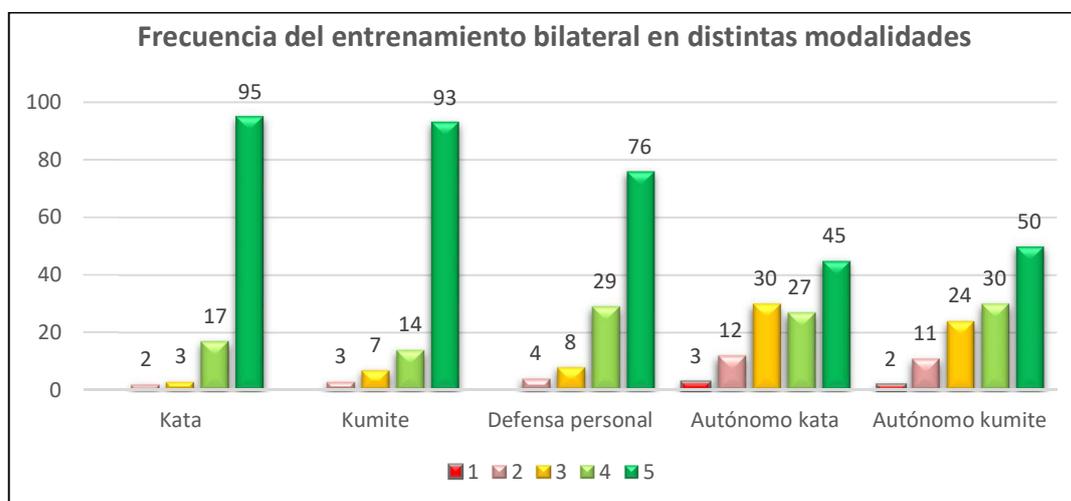
categorías donde no hay constancia de ningún caso afirmativo son benjamín, cadete y junior.



Al reflejar, en relación con la edad, las variables de percepción de dificultad y de permanencia del cambio que se acaban de mostrar, se puede observar que es en las tres categorías inferiores donde se encuentran la mayoría de casos de los grados de dificultad de adaptación más bajos, así como la mayor cantidad de personas que han experimentado cambios permanentes en el tiempo. Este notable hecho afianza la teoría que pertenece a Gesell (1958) y que se ha comentado previamente, en la cual se relaciona las etapas de desarrollo infantil con una mayor capacidad que tienen las personas para recibir aprendizajes de tipo motriz.

En cuanto a la frecuencia con la cual los karateka realizan en los entrenamientos de distintas modalidades con el mismo número de repeticiones con ambos lados

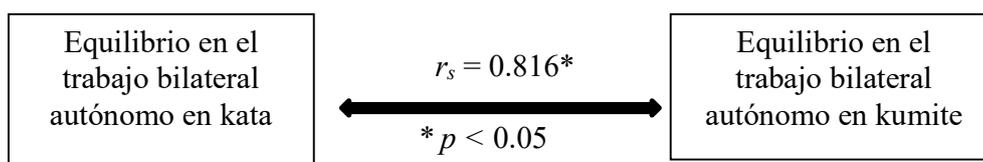
corporales, se pregunta sobre cuál es esa frecuencia mediante una escala lineal (desde 1=“nunca” hasta 5=“siempre”). Como se observa en la gráfica que se muestra a continuación, en todas las modalidades la mayoría de encuestados selecciona la opción de que siempre trabaja de manera equilibrada con ambos lados corporales.



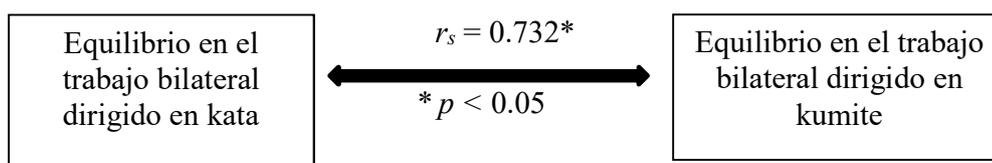
No obstante, hay una gran diferencia entre la modalidad de kata y kumite dependiendo de si está dirigida por un entrenador o si se realiza un trabajo autónomo de kata y kumite, puesto que, en este último caso, aumenta mucho el porcentaje de personas que selecciona las opciones que corresponden a frecuencias más bajas de trabajo bilateral. De hecho, únicamente hay casos de personas que nunca trabajan ambos lados corporales cuando se les plantea un entrenamiento de kata y kumite autónomo (en la gráfica estas personas están representadas en color rojo).

Debido a las altas frecuencias observadas en las diferentes modalidades, decido buscar correlaciones que existan entre ellas. Para ello, realizo la *prueba de Spearman* y

encuentro una correlación positiva estadísticamente significativa, directamente proporcional, positiva y muy fuerte entre el trabajo de autónomo realizando el mismo número de repeticiones para ambos segmentos corporales en la modalidad de kata y en la de kumite ($r_s=0.816$, $p<0.05$). Esta información puede ser de utilidad para los entrenadores, porque en base a ella, se espera que, si se enseña a los alumnos a realizar repeticiones con ambos lados de forma autónoma y automática, es probable que éstos, sin que se les de la consigna de entrenar ambos lados durante su trabajo autónomo, lo harán de forma natural y automatizada, sin necesitar supervisión constante.

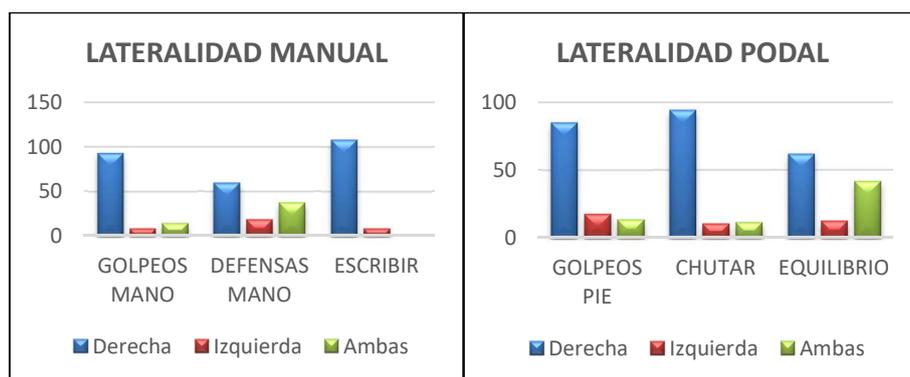


Además de observarse una correlación relevante en el trabajo autónomo, en el dirigido también se obtiene un valor que indica que hay una asociación significativa entre los karateka que trabajan frecuentemente ambos lados corporales cuando es un entrenador el que les dirige sus ejercicios tanto en kata como en kumite. En el caso del kata y kumite dirigidos, el *coeficiente de correlación de Spearman* es directamente proporcional y significativamente fuerte y positiva ($r_s=0.732$, $p<0.05$).



Por tanto, del mismo modo que ocurre en el trabajo autónomo, en el caso de que los karateka trabajen con una frecuencia determinada (siendo 1=“muy poco” y 5=“mucho”) un número determinado de repeticiones con un lado corporal en sus ejercicios de kata, se espera que, del mismo modo, realicen los ejercicios de kumite de manera bilateral con una frecuencia similar, y viceversa.

Prosiguiendo con el análisis de resultados en base a los datos recogidos, otro aspecto que se les solicita que señalen es su lado dominante en gestos generales (escribir, equilibrarse sobre un pie y chutar un balón) y gestos técnicos específicos que se dan en el karate habitualmente (golpeos de pie y de mano y defensas de mano).



Si se observa la gráfica obtenida tras analizar los datos, se muestra un evidente predominio de los diestros en los gestos técnicos de karate y en los gestos generales. Este altísimo porcentaje de diestros sobre zurdos no es extraño, puesto que menos del 10% de personas de todo el mundo son zurdas según Raymond, Pontier, Dufour y Pape (1996). En cada una de las modalidades se observa un porcentaje elevado de diestros y un porcentaje muy pequeño de zurdos, tanto en los gestos generales como en los específicos, lo cual quiere decir que aquellos karateka que sean zurdos para realizar tareas como escribir, chutar un balón o mantenerse en equilibrio, también lo van a ser para realizar

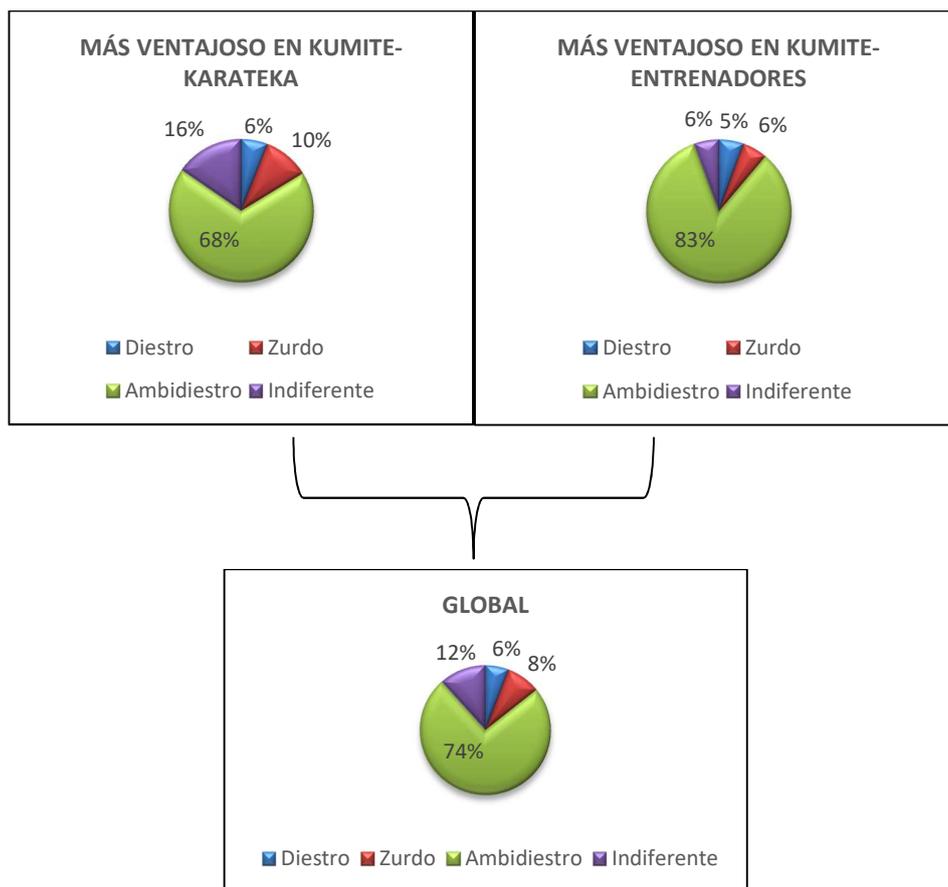
golpeos y defensas en el karate. En este mismo sentido, Pinto, Henrique, de Miranda, Bolander y Bir (2011), demuestran en su estudio que la mano dominante con la que golpea un artista marcial diestro se corresponde asimismo con la diestra y que esto mismo ocurre con los zurdos. Observando el caso de la pierna dominante para golpear, también se halla una relación con la pierna que se utiliza preferentemente para ejercer fuerza (Demura, Goshi, Yamaji y Nagasawa, 2001).

Por último, hay que destacar que en las defensas manuales la cantidad de personas que se consideran ambidiestras incluso supera el doble que en los dos tipos de golpeos y que, en los golpes de pies y en las defensas de manos, también se duplica el número de personas zurdas con respecto al golpeo de manos, lo cual implica que hay ciertos casos de lateralidad indefinida en varios sujetos de la muestra.

7.3. Resultados de las cuestionario que comparten ambas encuestas

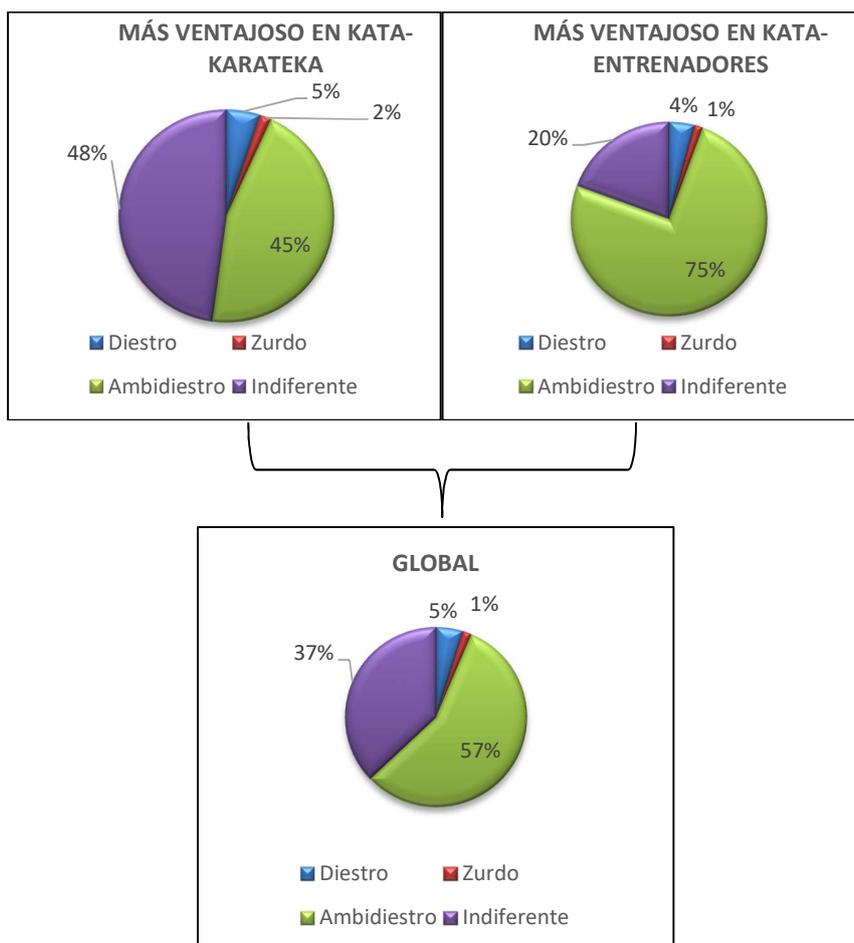
En primer lugar, se aborda la cuestión sobre qué tipo de lateralidad aporta a los karateka mayor ventaja al realizar un combate. Como se refleja en las gráficas que se presentan después de este párrafo, tanto en el caso de los karateka como de los entrenadores la opción del ambidextrismo es la que posee una mayor predilección de un modo evidente, lo cual, al juntar a ambos grupos, se sigue observando. Estos resultados guardan cierta relación con un estudio en el cual se observa que, en el karate, se enfatiza la utilización de los patrones de movimiento bilaterales frecuentemente y también se comenta que, con el objetivo de alcanzar un rendimiento competitivo lo más alto posible, se requiere una gran dedicación de tiempo de entrenamiento para mejorar la destreza y la

habilidad en ambos lados corporales (Scattone-Silva, Lessi, Lobato y Serrão, 2011). En los resultados de mi estudio también se muestra un predominio del ambidextrismo como opción que aporta más ventaja en el kumite.

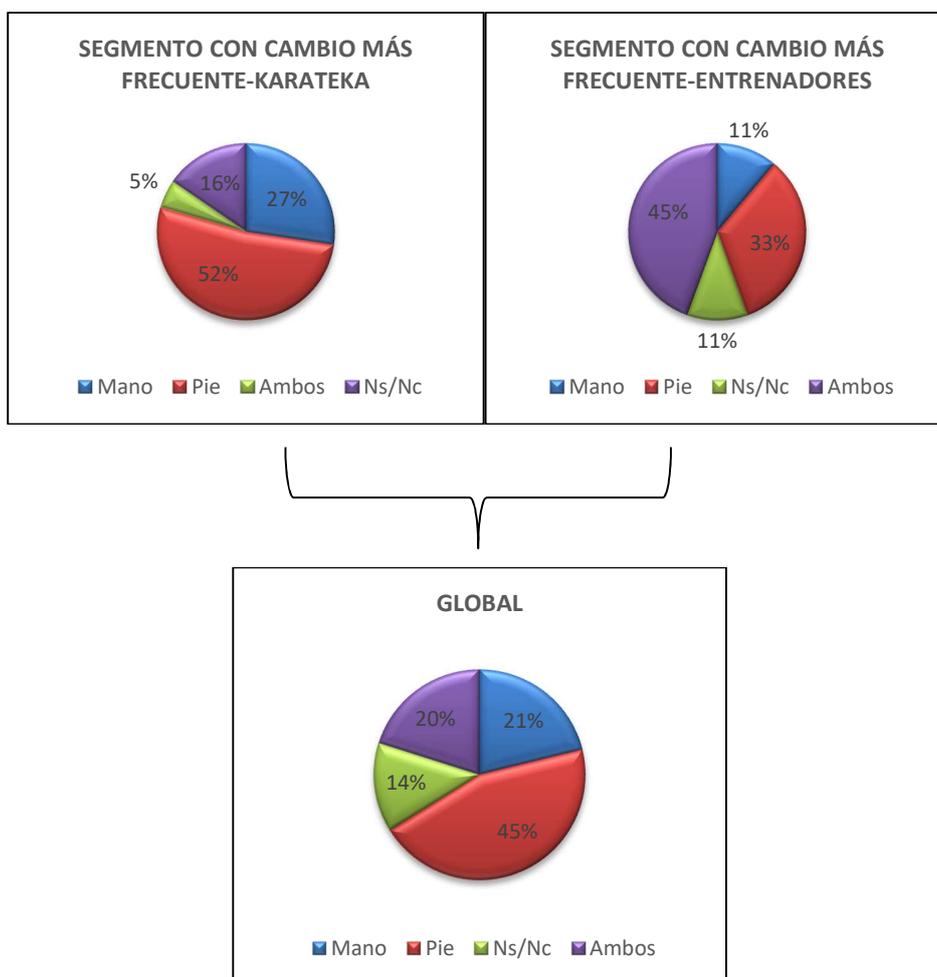


En segundo lugar, del mismo modo que se pregunta sobre la lateralidad con la que se obtiene más ventaja en kumite, se plantea lo mismo para el caso de los kata. Así, se les propone a los encuestados que seleccionen un tipo de lateralidad de entre aquellas que se presentan. Tal y como ocurre en el caso del kumite, se registra un claro predominio del ambidextrismo frente al resto de lateralidades a escala global. No obstante, en la encuesta de los karateka, se observa que el ambidextrismo se sitúa 3 puntos porcentuales por debajo de la opción “indiferente”. Los entrenadores, por el contrario, se encuentran más

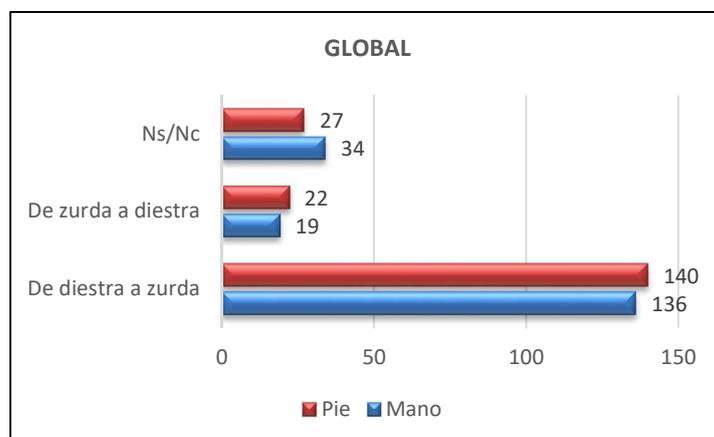
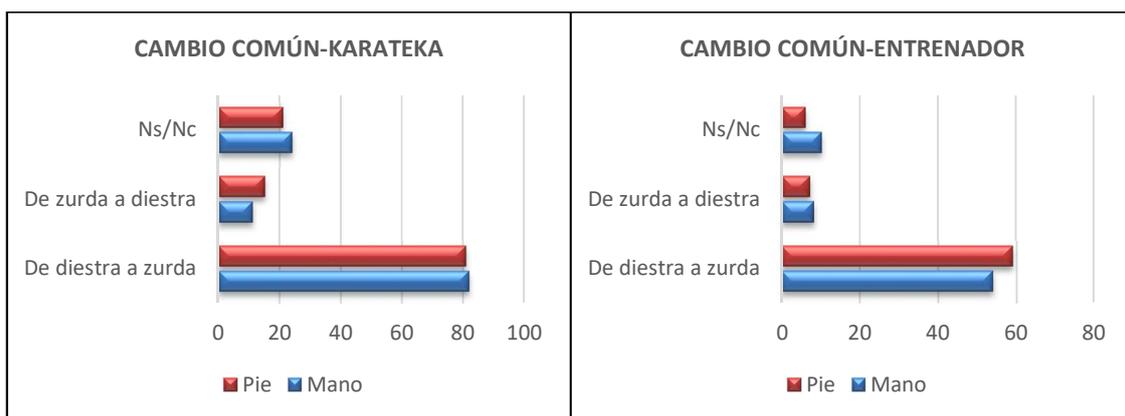
claramente a favor del ambidextrismo en los kata. Esto puede deberse a que los entrenadores tienen una experiencia mayor por lo general y saben, por tanto, que ser capaz de dominar los dos lados del cuerpo de la mejor forma posible aporta más valor y equilibrio a la estética global del kata. En el caso de los karateka, es posible que, por inexperiencia, piensen que en los kata no es útil saber utilizar muy bien el lado no dominante porque no tienen que realizar ninguna técnica concreta con dicho lado para marcar un punto, así que no verían, por lo general, muy necesario ser ambidiestro en este aspecto.



En tercera instancia, entrenadores y karateka comparten una pregunta que trata sobre los segmentos corporales donde piensan que se dan más frecuentemente cambios de lateralidad. De nuevo, existen diferencias notables entre ambos grupos, puesto que, tal y como queda reflejado en las gráficas que aparecen a continuación. Mientras que la mayoría de los karateka piensan que el pie es el segmento con mayor frecuencia de modificación, los entrenadores apuestan en mayor medida por una frecuencia similar tanto en pies como en manos. A nivel general, el pie es el segmento predominante.



En cuarto lugar, en línea con la pregunta anterior, se presenta una cuestión que pone en relieve la opinión de los entrenadores y los karateka sobre qué cambios de lateralidad consideran que se dan con mayor frecuencia, pero, en vez de escoger entre un segmento corporal u otro, hay que responder exclusivamente qué tipo de lateralidad se cambia, sin importar el segmento en el que cada persona crea que es más frecuente modificar la lateralidad. Una vez analizados los datos de esta cuestión, se obtienen las siguientes gráficas en las cuales se aprecia claramente que el cambio de diestra a zurda es el más común según la opinión de ambos grupos.



Mediante la consulta bibliográfica relacionada con la lateralidad en las artes marciales, he encontrado diversos autores que aportan posibles explicaciones acerca de la preferencia de los karateka y entrenadores hacia la zurdera.

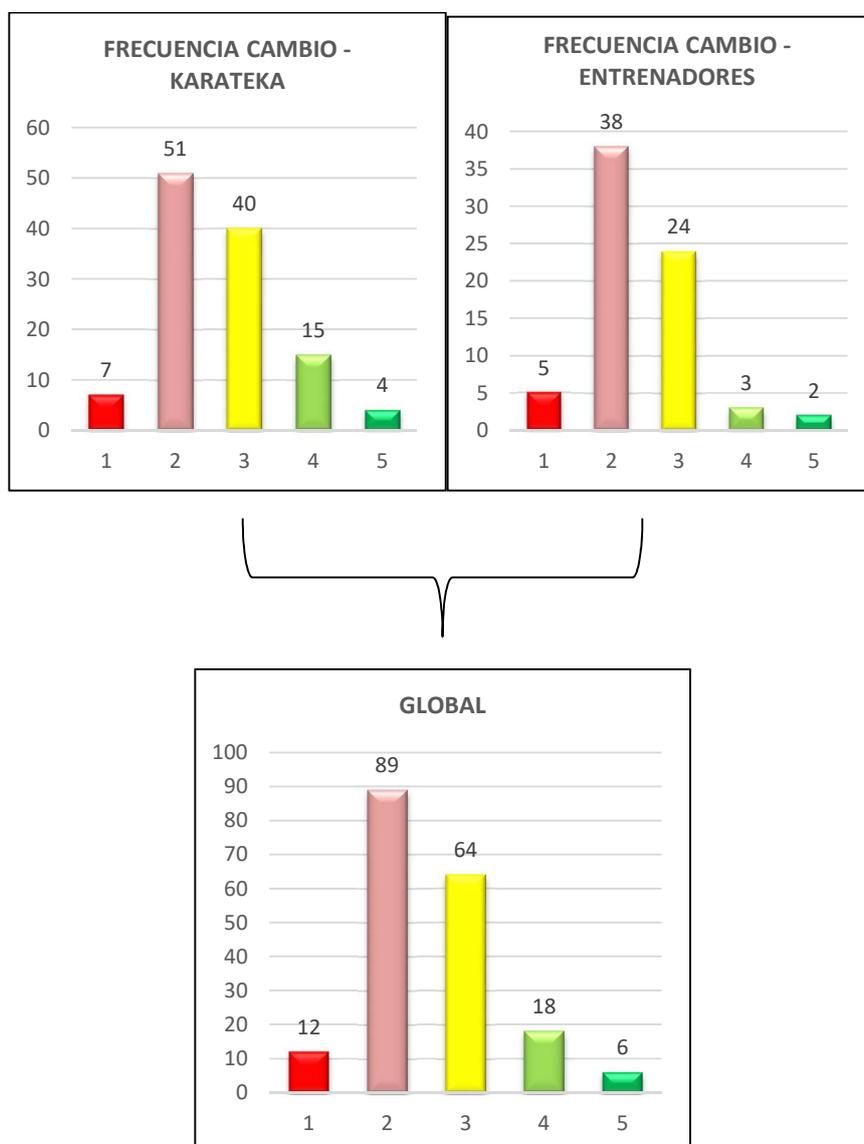
Según explica Dopico et al. (2016), sí que existe una ventaja competitiva de los zurdos. La razón principal por lo que lo defiende es que la tasa de éxito de los deportistas de disciplinas de combate que poseen dominancia zurda es más alta debido a que es menos común encontrarlos en este tipo de deportes y, por tanto, son unos deportistas más impredecibles, lo cual les otorga una importante ventaja. Este mismo autor opina que la lateralidad funcional se puede modificar con el fin de obtener una ventaja competitiva basándose en la teoría del *efecto de la frecuencia negativa*, esto es, que se asocia dicha ventaja con el hecho de que existan menos zurdos que diestros.

Para Hagemann (2009), también existe cierta ventaja de los zurdos en los deportes interindividuales debido a motivos estratégicos y no a motivos neuropsicológicos o genéticos.

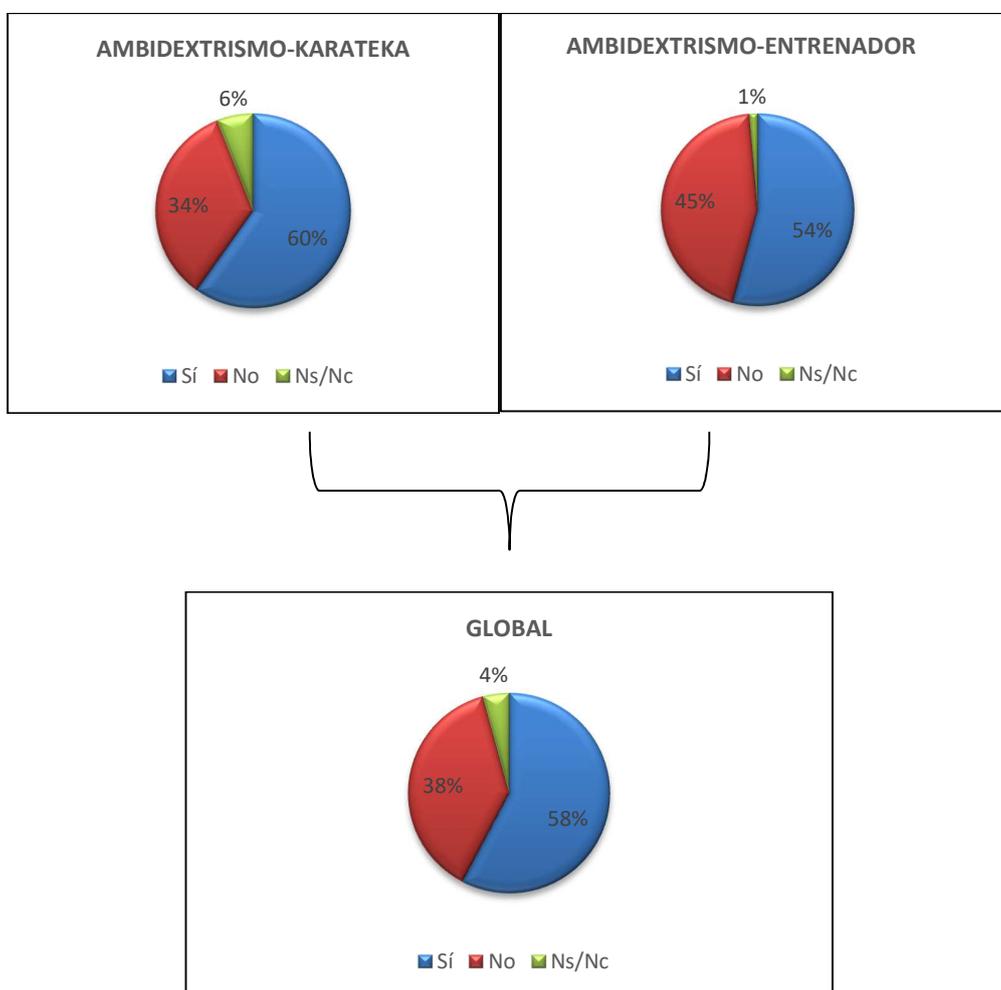
Tanto Hagemann como Dopico et al. explican que existe una sobrerrepresentación de zurdos en los *rankings* mundiales de los deportes de combate interindividuales, lo cual permite consolidar su idea de que el hecho de ser zurdo es ventajoso en estos deportes.

La siguiente pregunta que presentan en común ambos cuestionarios trata sobre la frecuencia con la que creen los entrenadores y karateka que se dan cambios de lateralidad permanentes en el karate. Como se puede comprobar las gráficas son muy similares y, cuando se comparan los datos en términos relativos, se observa que la mayoría de entrenadores (el 53% del total de entrenadores) piensa que es “poco frecuente” encontrar

casos de modificaciones de la lateralidad permanentes en el karate frente a una mayoría de karateka que también opina que se dan estos casos con “poca frecuencia” (el 44% del total de karateka). En la gráfica la escala de valor va desde el 1 que significa “nada frecuente” (color rojo intenso) hasta el 5 que significa “muy frecuente” (color verde intenso)



Por último, con respecto a la cuestión de si creen que existe la capacidad de llegar a ser ambidiestro en manos y/o pies por medio de un entrenamiento adecuado, tanto en el grupo de entrenadores como en el de karateka se considera mayoritariamente que sí que es posible alcanzar el ambidextrismo mediante un trabajo apropiado. Como se puede apreciar en las tres siguientes gráficas el porcentaje más alto en todas ellas es el que está compuesto por los que piensan que sí que es posible.



8. CONCLUSIONES

Las aportaciones sobre el tratamiento de la lateralidad en el karate extraídas a raíz de la elaboración de este proyecto se pueden observar en las siguientes conclusiones:

1. Debido al análisis de la evidencia previamente observada queda claro que el ambidextrismo es, tanto en la modalidad de kumite como en la de kata, el tipo de lateralidad que más ventajas aporta a nivel competitivo. En el caso del kumite el ambidextrismo cuenta con un 74% de apoyo y la modalidad de kata reúne un 57%. Ambos porcentajes se componen a partir de la suma de las dos muestras.
2. Con los resultados obtenidos, se constata que el segmento en el que es más común que los karateka sufran un cambio de lateralidad es el pie que posee un 45% de personas a favor, sumando los datos recogidos de ambas encuestas. Además, se concluye que dicha modificación suele producirse mayoritariamente en aquellas personas que son diestras, con el objetivo de que cambien a una dominancia lateral zurda.
3. Los cambios de lateralidad permanentes en los karateka llevados a cabo por la intervención de sus entrenadores son “poco frecuentes” (53% en el cuestionario de los entrenadores y 44% del total de karateka).
4. La mayoría de entrenadores no intenta cambiar la lateralidad de sus alumnos (51% en contra de llevar a cabo la modificación frente a un 43% a favor). Asimismo, la mayor parte de aquellos que sí que lo intentan no logra que el cambio sea permanente (un 68% fracasa).

5. Los casos en los que se llega a intentar cambiar la lateralidad de los karateka, se produce en mayor medida a los 10-11 años (aunque también hay un importante número de casos entre los 7 y 9 años) y cuando los alumnos se encuentran en el nivel competitivo nacional. En esta línea, se concluye, asimismo, que la mayoría de entrenadores considera inadecuado realizar el cambio a cualquier edad y que se debe procurar realizar el cambio en torno a las edades que se acaban de mencionar.
6. La modalidad en la que se busca en mayor medida el cambio de lateralidad es en kumite y el segmento en el que los entrenadores se centran es en el pie.
7. La mayoría de los entrenadores de karate están a favor de cambiar la lateralidad de sus alumnos alegando fines competitivos.
8. Existe una contraposición entre la percepción de dificultad en cuanto al proceso del cambio de lateralidad entre ambos grupos. Por un lado, desde el punto de vista de los entrenadores, realizar la planificación del entrenamiento enfocado en el cambio de lateralidad es “bastante difícil”. Sin embargo, por otro lado, desde el prisma de los karateka, la dificultad para adaptarse a dicha planificación de entrenamiento se considera “poco difícil” por lo general.
9. Conforme aumenta la edad de los practicantes de karate, la percepción subjetiva de “poca dificultad” para adaptarse al entrenamiento disminuye. Del mismo modo, también existe una disminución del número de casos de cambios permanentes conforme se avanza de categoría de edad.

10. Los entrenadores de karate emplean principalmente técnicas de disociación y tratan de realizar un trabajo equitativo entre con el lado dominante y no-dominante de sus alumnos, con el objetivo de lograr cambiar la lateralidad.
11. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que los entrenadores de karate “casi siempre” realizan un trabajo bilateral equilibrado tanto en kumite como en kata y consideran importante que se mantenga este balance en ambas modalidades mencionadas.
12. En los entrenamientos de las modalidades de kata, kumite (considerando el trabajo dirigido y el autónomo) y de defensa personal la mayoría de karateka afirman que se produce un equilibrio entre el trabajo con el lado dominante y el no-dominante. Por lo tanto, se concluye que los karateka, en general, otorgan gran importancia al tratamiento balanceado de la lateralidad. Si bien en el caso del trabajo autónomo disminuye la frecuencia con la que realizan el mismo número de repeticiones con ambos lados con respecto al resto de modalidades mencionadas, la mayoría sigue optando por la opción de “muy frecuente”, que es la de mayor valor en este estudio.

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO, PROPUESTAS DE MEJORA Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

Tras haber descrito las conclusiones obtenidas como consecuencia del análisis de los datos registrados tras la difusión de los diferentes cuestionarios, voy a plantear en este apartado las limitaciones que me he encontrado durante el proceso de realización de este trabajo, así como las propuestas de mejora del mismo y las perspectivas de futuro que pienso que existen en relación a la temática que atañe a este proyecto. El objetivo principal de esta sección va a ser presentar las dificultades que se pueden plantear al llevar a cabo un trabajo de las mismas características y explicar qué posibles soluciones se pueden ofrecer.

En primer lugar, me gustaría destacar la limitación relacionada con la escasez bibliográfica que me he encontrado al relacionar el tratamiento de la lateralidad con el karate. Si bien se dispone de literatura que engloba a los deportes de contacto y a las artes marciales en el ámbito de la lateralidad de un modo global, la cantidad de estudios enfocados en el karate son escasos y, además, la mayoría se realizan con sujetos de élite, cuyas características no se asemejan al conjunto de karateka con los que los entrenadores de España realizan su trabajo normalmente. Esta limitación podría haberse subsanado si hubiera buscado también en bases bibliográficas especializadas en artículos científicos de artes marciales o de deportes de contacto, pero actualmente desconozco si existe alguna.

En segundo lugar, hay que poner en relieve la limitación de que, utilizar el cuestionario como método de recogida de datos, supone no poder clarificar y resolver ciertas dudas que surjan a los encuestados y, como consecuencia, probablemente muchos

encuestados no acaben respondiendo exactamente a lo que se les preguntaba, o respondan al azar, o no sean sinceros o, simplemente, dejen la pregunta sin contestar. Por ejemplo, en la cuestión en la que se pedía a los entrenadores que hubieran intentado cambiar la lateralidad de algún alumno, de los 31 que pertenecían a este sub-grupo, tan solo 11 escribieron una respuesta. Para corregir este fallo sería conveniente realizar las encuestas de manera presencial con mi presencia para poder solventar dudas, si las hubiere, y no mediante vía electrónica. Otra propuesta de mejora en este mismo aspecto sería concretar todavía más la explicación sobre a qué me refiero en cada pregunta y no dejar las preguntas con una interpretación abierta. Asimismo, también se podría llevar a cabo un seminario o un vídeo divulgativo en el que se explicaran las distintas preguntas y se contextualizara el concepto de la lateralidad dentro del karate.

En tercer lugar, también encontré dificultades para difundir el cuestionario a personas de otros clubes que no fueran aquel al que yo pertenezco porque en muchos casos los medios de contacto de algunos clubes que proporciona la página web de la federación tan solo muestra el domicilio fiscal pero no muestra el correo electrónico o el teléfono. Además, hay algún correo electrónico que obtuve entrando en la web de la federación o de los clubes a los que me fue imposible enviar mensaje alguno porque me los devolvía mencionando un error al no encontrar un destinatario. Hay que añadir que también hay bastantes clubes que carecen además de página web donde buscar su contacto, lo cual dificulta aún más la difusión.

En mi caso particular, sí que pude contactar con varios clubes aparte de aquel en donde entreno personalmente, gracias a que hubo compañeros míos que son entrenadores

de karate y que están dentro de grupos de *Whatsapp* con otros entrenadores de Aragón y de España y me ayudaron a difundirlo a dichos contactos. Una propuesta de mejora en este sentido sería crear un grupo de contacto con suficientes entrenadores en el cual estuviera yo también presente, con el fin de explicarles personalmente los contenidos del cuestionario, matizar aquello que no se comprenda bien sobre el proyecto y para resolver dudas sobre las encuestas.

En lo que respecta a las perspectivas de futuro, pienso que sería muy interesante obtener información de una muestra mucho más amplia para poder tener una representación más fidedigna de la población karateka española. Otro aspecto que podría ser incluido en un futuro podría ser la adición de entrevistas semiestructuradas a entrenadores y alumnos de karate para observar el mismo tema del tratamiento de lateralidad con mayor profundidad y en el cual pudiesen añadirse más interpretaciones, experiencias y opiniones que aquellas que se pueden ofrecer de manera limitada en una encuesta.

Pienso que conviene remarcar varios puntos importantes. En primer lugar, se debería continuar estudiando sobre este mismo tema pero con una muestra mucho más amplia tanto en el caso de los entrenadores como de los alumnos de karate. Asimismo, habría que mejorar la comunicación con los especialistas en karate y con los profesionales en las ciencias del deporte para establecer una mejor comprensión de los cuestionarios y para obtener una mejor aplicación práctica del análisis de los datos.

Finalmente, espero que esta aportación en el campo del tratamiento de la lateralidad en el karate ayude a profundizar en su investigación y conocimiento.

10. RELEXIONES PERSONALES

Este proyecto ha supuesto un gran reto personal, puesto que su realización supone poner a prueba si todo lo que he aprendido en la carrera ha servido para adquirir las destrezas y habilidades que se esperan de un profesional de las ciencias de la actividad física y el deporte. Durante toda mi vida, el deporte ha sido muy importante y por ello me aporta un gran orgullo haber podido llegar hasta este punto del grado de CCAFD. He pasado por momentos más o menos afortunados, pero he logrado superarlos con esfuerzo y dedicación.

La temática de este TFG me ha resultado muy motivadora, puesto que se ha relacionado con el deporte que llevo practicando desde muy temprana edad. Además, muchas personas que he conocido practicando karate han estado constantemente interesados por y eso me ayudaba a seguir esforzándome todo lo posible al ver que hay gente que muestra interés en lo que a mí más me apasiona. La época en la cual he tenido que realizar el trabajo ha sido muy convulsa y tensa, debido a la crisis de la Covid-19 y he pasado por momentos personales muy complicados. No obstante, el apoyo que mencionaba anteriormente me ha ayudado mucho.

Este trabajo me ha ayudado, en definitiva, a mejorar mis habilidades académicas y a reforzar valores que nos permiten desarrollarnos mejor en el ámbito profesional, como es la cultura del esfuerzo y la perseverancia.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Asún, S. (2014). Procesos de enseñanza-aprendizaje en la Actividad Físico Deportiva [Material del aula]. Texto creativo, Universidad de Zaragoza, Huesca, España.
- Asún, S., Estrada, N., Generelo, E., & Rapún, M. (2016). Fundamentos y Manifestaciones Básicas de la Motricidad [Material del aula]. Texto creativo, Universidad de Zaragoza, Huesca, España.
- Bejarano, M., & Naranjo, J. (2014). Lateralidad y rendimiento deportivo. *Archivo Medicina del Deporte*, 31(3), 200-204.
- Belmont, L., & Birch, H. G. (1963). Lateral Dominance and Right-Left Awareness in Normal Children. *Society for Research in Child Development*, 34(2), 257-270.
- Bilbao, A., & Oña, A. (2000). La lateralidad motora como habilidad entrenable. Efectos del aprendizaje sobre el cambio de tendencia lateral. *Motricidad*, 6, 7-27.
- Bolte, J. T. (2009). *My Stroke of Insight: A Brain Scientist's Personal Journey*. Londres: Plume Editions.
- Broca, P. (1965): *Sur la faculté du langage articulé*, París: Bull. de la soc. d'ant. de Pa ris. (En Mayolas, C. (2003). Un nuevo test de valoración de la lateralidad para los profesionales de la Educación Física. *Apunts*, 71, 14-22.).
- Brownell, C. A., Nichols, S. R., Svetlova, M., Zerwas, S., & Ramani, G. (2010). The Head Bone's Connected to he Neck Bone: When Do Toddlers Represetn Their Own Body Topography? *Child Development*, 81(3), 797-810.
- Cañizares, J. M., & Carbonero, C. (2016). *Enciclopedia de Educación Física en la Edad Escolar*. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva.

- Catalán, J., Casaprima, V., Ferré, J., & Mombiela, J. V. (2000). *El desarrollo de la lateralidad infantil. Niño diestro – Niño zurdo*. Barcelona: Instituto Médico del desarrollo infantil.
- Demura, S., Goshi, F., Yamaji, S., & Nagasawa, Y. (2001). Lateral Dominance of Legs in Maximal Muscle Power, Muscular Endurance, and Grading Ability. *Perceptual and Motor Skills*, 93(1), 11-23.
- Dopico, X., Iglesias, E., Morenilla, L., Giráldez, M., Santos, L., & Ardá, A. (2016). Laterality and performance in combat sports. *Archives of Budo* 12, 167-177.
- Emre, Y., Gursoy, R., Ozan, M., Hazar, K., & Dalli, M. (2018). Research on the Relation between Hand Preference and Success in Karate and Taekwondo Sports with Regards to Gender. *Advances in Physical Education*, 8(3), 308-320.
- Feinberg, T. & Farah, M. (2003). *Behavioral neurology and neuropsychology*. New York: McGraw-Hill.
- Ferré, J., & Irabau, E. (2002). *El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos*. Madrid: Lebón.
- Gesell, A. (1958): *Psicología evolutiva de 1 a 16 años*, vol. II. Buenos Aires: Paidós. (En Madrona, P. et al (2008). Habilidades motrices en la infancia y su desarrollo desde una Educación Física animada. *Revista Iberoamericana de educación*, 47, 71-96).
- Hagemann, N. (2009). The advantage of being left-handed in interactive sports. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71(7), 1641-1648.
- Harris, A. J. (1961) *Manuel d'application des tests de latéralité*, París. (En Lerbet, G. (1977). *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños derechos y niños zurdos*. Alcoy, España: Marfil.).

- Hildreth, G. (1949) *The developement and training of hand dominance*. (En Lerbet, G. (1977). *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños derechos y niños zurdos*. Alcoy, España: Marfil.)
- Lerbet, G. (1977). *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños derechos y niños zurdos*. Alcoy, España: Marfil.
- Loffing, F., & Hagemann, N. (2016). Performance differences between left- and right-sided athletes in one-on-one interactive sport. *Laterality in Sports: Theories and Applications, Chapter 12*.
- Magill R. A. (1993). *Motor Learning: concepts and applications*. Iowa. Wm C Brown, 4ª edición. (En Bejarano, M. & Naranjo, J. (2014). Lateralidad y rendimiento deportivo. *Archivo Medicina del Deporte, 31(3)*, 200-204.)
- Martin, M. (1979). Hemispheric specialization for local and global procesing. *Neuropsychology, 17*, 33-40.
- Martínez, R. M., Tuya, L. C., Martínez, M., Pérez, A., & Cánovas, A. M. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas, 8(2)*.
- Mayolas, C. (2003) Un nuevo test de valoración de la lateralidad para los profesionales de la Educación Física. *Apunts, 71*, 14-22.
- Morais, I., & Bertelson, P. (1975) Spatial position versus ear of entry as determinant of the auditory laterality effect: A stereophonic test. *J. exp. Psychol.: Hum. Percept. Perform.*, 104, 253-262.
- Mullis, E. C. (2008). The Image of the Performing Body. *Journal of Aesthetic Education, 42(4)*, 62-77.

- Ocklenburg, S., et al. (2017) Epigenetic regulation of lateralized fetal spinal gene expression underlies hemispheric asymmetries. *Elife*. Doi: 10.7554/eLife.22784.001
- Ortigosa, J. M. (2004) *Mi hijo es zurdo*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Pieron, H. (1968) *Vocabulaire de la Psychologie*. Paris: PUF. (En Lerbet, G. (1977). *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños derechos y niños zurdos*. Alcoy, España: Marfil).
- Pinto, O., Henrique, J., Miranda, A. C. de, Bolander, R., Bir, C. (2012). The effect of hand dominance on martial arts strikers. *Human Movement Science*, 31(4), 824-833.
- Raymond, M., Pontier, D., Dufour, A. B. & Pape, A. (1996). Frequency-Dependent Maintenance of Left Handedness in Humans. *Proceedings of the Royal Society of London Biological Sciences*, 263(1377), 1627-1633.
- Sainburg, R. (2016). Laterality of Basic Motor Control Mechanisms: Different Roles of the Right and Left Brain Hemispheres. *Laterality in Sports: Theories and Applications, Chapter 8*.
- Scattone-Silva, R., Lessi, G. C., Lobato, D. F. M., y Serrão, F. V. (2012). Acceleration time, peak force and time to peak torque in elite karate athletes. *Science & Sports*, 27(4), 31-37.
- Schidler, P. (1989). *Imagen y apariencia del cuerpo humano*. México: Paidós.
- Subirana, A. (1952) *La droiterie*. (En Lerbet, G. (1977). *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños derechos y niños zurdos*. Alcoy, España: Marfil.)

12. ANEXOS

ANEXO I. Cuestionario dirigido a entrenadores

A continuación, se expone un cuestionario que consta de 31 preguntas dirigidas a entrenadores y ex-entrenadores de karate. La finalidad de este cuestionario es conocer cómo se trabaja la lateralidad de los karateka mediante el entrenamiento, ya que es un ámbito poco estudiado en comparación con otros deportes.

La lateralidad es la preferencia que muestran la mayoría de los seres humanos por un lado de su cuerpo para realizar movimientos y tareas. Por ello, casi todos nosotros, tendremos un lado dominante (con el que realizamos mejor las técnicas) y un lado no dominante (con el cual nos cuesta más realizar las técnicas).

Por favor, ruego que contestes a todas las preguntas con absoluta sinceridad, puesto que es anónimo y los resultados únicamente serán recogidos para ser utilizados en el Trabajo de Fin de Grado de un estudiante del grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Zaragoza.

¡Muchas gracias por tu colaboración!

1. EDAD [respuesta corta]
2. SEXO [varias opciones]
 - a. Masculino
 - b. Femenino
 - c. Prefiero no decirlo
 - d. Otro
3. ¿Has realizado alguna formación relacionada con el entrenamiento deportivo? (selecciona todos aquellos que hayas realizado o que estés actualmente realizando) [casillas]
 - a. Ninguna
 - b. Técnico nivel 1 de karate
 - c. Técnico nivel 2 de karate
 - d. Técnico nivel 3 de karate
 - e. Licenciatura/Grado en CCAFD

- f. Licenciatura/Grado en Magisterio (mención Educación Física)
 - g. Grado superior TAFAD
 - h. Otro
4. ¿Cuánto tiempo llevas ejerciendo como entrenador/a? [varias opciones]c
- a. Menos de 1 año
 - b. 1-3 años
 - c. 4-6 años
 - d. 7-9 años
 - e. 10-12 años
 - f. 13-15 años
 - g. 16 años o más
5. ¿Has practicado o practicas karate? [varias opciones]
- a. Sí
 - b. No
6. ¿Cuál es el máximo nivel que has alcanzado en karate? [varias opciones]
- a. Escolar
 - b. Autonómico
 - c. Nacional
 - d. Internacional
 - e. Ninguno
7. ¿Algún/a entrenador/a que hayas tenido ha intentado cambiar tu lateralidad innata en algún gesto técnico específico? (Por ejemplo, pasar de ser diestro en el golpeo de mae geri a zurdo) [varias opciones]
- a. Sí
 - b. No
 - c. Ns/Nc

SI HAS RESPONDIDO AFIRMATIVAMENTE A LA PREGUNTA ANTERIOR, CONTESTA A LA PREGUNTA 8 y 9. DE LO CONTRARIO, PASA DIRECTAMENTE A LA PREGUNTA 10.

8. ¿Este cambio ha provocado que tu lado dominante para realizar el gesto concreto pase a ser el contrario de manera permanente? (por ejemplo, si has cambiado de atacar con tu pierna considerada dominante, a golpear de manera más frecuente con la no-dominante). [varias opciones]
- Sí
 - No
 - Ns/Nc
9. ¿En qué segmento corporal se intentó cambiar tu lateralidad? [varias opciones]
- Mano
 - Pie
 - Ambos
 - Ns/Nc
10. ¿A la hora de diseñar y dirigir los entrenamientos de kata o kihon, trabajas con el mismo número de repeticiones para el lado dominante que para el no-dominante de tus alumnos? (siendo 1 "nunca", 2 "casi nunca", 3 "a veces", 4 "casi siempre" y 5 "siempre") [escala lineal]
11. ¿A la hora de diseñar y dirigir los entrenamientos de kumite, trabajas con el mismo número de repeticiones para el lado dominante que para el no-dominante de tus alumnos? (siendo 1 "nunca", 2 "casi nunca", 3 "a veces", 4 "casi siempre" y 5 "siempre") [escala lineal]
12. ¿En qué modalidad de karate crees que es más importante trabajar la lateralidad de manera equilibrada? [varias opciones]
- Kata-kihon
 - Kumite
 - Ambas
13. ¿Has observado a algún alumno cambiar la lateralidad de algún segmento de su cuerpo en algún gesto técnico? [varias opciones]
- Sí
 - No
 - Ns/Nc

14. ¿Has intentado cambiar la lateralidad de alguno de tus alumnos? [varias opciones]
- a. Sí
 - b. No
 - c. Ns/Nc

SI HAS RESPONDIDO AFIRMATIVAMENTE A LA PREGUNTA ANTERIOR, CONTESTA A LA PREGUNTA 15, 16, 17, 18 y 19. DE LO CONTRARIO, PASA DIRECTAMENTE A LA PREGUNTA 20.

15. ¿Para qué modalidad buscabas la modificación de la lateralidad? (si has modificado la lateralidad de varios alumnos selecciona la opción más común en tu caso) [varias opciones]
- a. Kata
 - b. Kumite
 - c. Ambas
16. ¿En qué segmento corporal has buscado cambiar la lateralidad de tus alumnos? [varias opciones]
- a. Mano
 - b. Pie
 - c. Ambos
17. ¿Lograste cambiar la lateralidad de manera permanente? [varias opciones]
- a. Sí
 - b. No
 - c. Ns/Nc
18. Independientemente de si lograste o no que el alumno cambiara su lateralidad de modo permanente o no, ¿cuánta dificultad te supuso planificar, diseñar y dirigir el entrenamiento cuyo objetivo era intentar modificarla? (siendo 1 "muy poco", 2 "poco", 3 "normal", 4 "bastante" y 5 "mucho") [escala lineal]
19. En el siguiente espacio puedes detallar, si lo deseas, qué tipo de ejercicios o estrategias utilizas para enfatizar el equilibrio de ambos lados corporales de tus alumnos dependiendo de si entrenas kata o kumite. [párrafo]
20. ¿Qué crees que es más ventajoso ser al realizar un combate? [varias opciones]

- a. Diestro
 - b. Zurdo
 - c. Ambidiestro
 - d. Indiferente
21. ¿Qué crees que es más ventajoso ser al realizar un kata individual? [varias opciones]
- a. Diestro
 - b. Zurdo
 - c. Ambidiestro
 - d. Indiferente
22. ¿Consideras adecuado intentar cambiar la lateralidad de un karateka con el fin de obtener mejores resultados competitivos? [varias opciones]
- a. Sí
 - b. No
23. ¿En qué nivel competitivo crees que es más adecuado intentar cambiar la lateralidad en karate? [varias opciones]
- a. Escolar
 - b. Autonómico
 - c. Nacional
 - d. Internacional
 - e. Todos
24. En el caso de que intentaras cambiar la lateralidad de un karateka, ¿lo harías a cualquier edad? [varias opciones]
- a. Sí
 - b. No
25. En caso de responder negativamente a la pregunta anterior, ¿qué categoría de edad consideras que es más adecuada para intentar cambiar la lateralidad de los karateka?? [Varias opciones]
- a. Pre-benjamín
 - b. Benjamín

- c. Alevín
 - d. Infantil
 - e. Juvenil
 - f. Cadete
 - g. Junior
 - h. Sénior
 - i. Sub-21
 - j. Absoluta
 - k. Otro
26. En el karate, ¿con qué frecuencia crees que se dan cambios de lateralidad permanentes? (siendo 1 "nada frecuente", 2 "poco frecuente", 3 "algo frecuente", 4 "bastante frecuente" y 5 "muy frecuente") [escala lineal]
27. En el karate, ¿en qué segmentos corporales crees que son más frecuentes los cambios de lateralidad? [varias opciones]
- a. Mano
 - b. Pie
 - c. Ambos
 - d. Ns/Nc
28. En el karate, ¿qué cambios de lateralidad manual crees que son más frecuentes? [varias opciones]
- a. De diestra a zurda
 - b. De zurda a diestra
 - c. Ns/Nc
29. En el karate, ¿qué cambios de lateralidad de pies crees que son más frecuentes? [varias opciones]
- a. De diestra a zurda
 - b. De zurda a diestra
 - c. Ns/Nc
30. En el karate, ¿crees que mediante un entrenamiento adecuado se puede llegar a ser ambidiestro en manos y/o pies? [varias opciones]

- a. Sí
- b. No
- c. Ns/Nc

31. Para finalizar, si quieres comentar algo relacionado con la lateralidad en el karate, aprovecha este espacio para escribirlo. [párrafo]

ANEXO II. Cuestionario dirigido a karateka

A continuación, encontrarás un cuestionario que consta de 29 preguntas, dirigidas a karateka que tengan 12 años o más (si eres menor de 12 años no tienes que rellenarlo). Este cuestionario pretende conocer cómo consideras que el entrenamiento de karate influye en tu lateralidad.

La lateralidad es la preferencia que muestran la mayoría de los seres humanos por un lado de su cuerpo para realizar movimientos y tareas. Por ello, casi todos nosotros, tendremos un lado dominante (con el que realizamos mejor las técnicas) y un lado no dominante (con el cual nos cuesta más realizar las técnicas).

Por favor, intenta contestar a todas las preguntas con sinceridad, ya que es anónimo y tus resultados únicamente serán utilizados en el Trabajo de Fin de Grado de un estudiante de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Zaragoza.

¡Muchas gracias por colaborar!

1. EDAD [respuesta corta]
2. SEXO [varias opciones]
 - a. Masculino
 - b. Femenino
 - c. Prefiero no decirlo
 - d. Otro
3. ¿Cuántos años has practicado karate? [varias opciones]
 - a. Menos de 1
 - b. 1-5
 - c. 6-10

- d. 11-15
 - e. 16-20
 - f. Más de 20
4. ¿En qué categoría compites? [varias opciones]
- a. Juvenil
 - b. Cadete
 - c. Junior
 - d. Sénior
 - e. Sub-21
 - f. No compito
 - g. Otro
5. ¿Cuál es o ha sido el nivel de competición más alto que has alcanzado por el momento? [varias opciones]
- a. Escolar
 - b. Autonómico
 - c. Nacional
 - d. Internacional
 - e. Ninguno
6. ¿Has pensado en ser entrenador/a de karate en un futuro? [varias opciones]
- a. Sí
 - b. No
 - c. Ns/Nc
7. ¿Alguno/a de los entrenadores/as que has tenido ha intentado cambiar tu lateralidad innata (tu lado dominante o lado bueno) en algún gesto técnico concreto? [varias opciones]
- a. Sí
 - b. No
 - c. Ns/Nc

SI HAS RESPONDIDO AFIRMATIVAMENTE A LA PREGUNTA ANTERIOR, CONTESTA A LAS PREGUNTAS 8, 9 y 10. DE LO CONTRARIO, PASA DIRECTAMENTE A LA PREGUNTA 11.

8. ¿En qué categoría te encontrabas en ese momento? [varias opciones]
- a. Pre-benjamín
 - b. Benjamín
 - c. Alevín
 - d. Infantil
 - e. Juvenil
 - f. Cadete
 - g. Junior
 - h. Sénior
 - i. Sub-21
 - j. Otro
9. ¿Este cambio de lateralidad hizo que en dicho gesto cambiaras tu lado dominante innato por el que era no-dominante de manera permanente? [varias opciones]
- a. Sí
 - b. No
 - c. Ns/Nc
10. Independientemente de si lograste cambiar tu lateralidad de modo permanente o no, ¿Cuánta dificultad te supuso adaptarte al entrenamiento cuyo objetivo era intentar modificarla? (siendo 1 "muy poco", 2 "poco", 3 "normal", 4 "bastante" y 5 "mucho") [escala lineal]
- EN LAS PREGUNTAS 11, 12, 13, 14 y 15: 1 “NUNCA”, 2 “CASI NUNCA”, 3 “A VECES”, 4 “CASI SIEMPRE”, 5 “SIEMPRE”.
11. ¿Tu entrenador/a te hace trabajar con el mismo número de repeticiones para tu lado dominante que para tu no-dominante en los ejercicios de kata-kihon? [escala lineal]

12. ¿Tu entrenador/a te hace trabajar con el mismo número de repeticiones para tu lado dominante que para tu lado no-dominante en los ejercicios de kumite? [escala lineal]
13. ¿Tu entrenador/a te hace trabajar con el mismo número de repeticiones para tu lado dominante que para tu no-dominante en los ejercicios de defensa personal? [escala lineal]
14. Cuando trabajas de manera autónoma en kata, ¿realizas el mismo número de repeticiones con el lado dominante que con el no-dominante? [escala lineal]
15. Cuando trabajas de manera autónoma en kumite, ¿realizas el mismo número de repeticiones con el lado dominante que con el no-dominante? [escala lineal]
16. ¿Qué crees que es más ventajoso ser al realizar un combate? [varias opciones]
- Diestro
 - Zurdo
 - Ambidiestro
 - Indiferente
17. ¿Qué crees que es más ventajoso ser al realizar un kata individual? [varias opciones]
- Diestro
 - Zurdo
 - Ambidiestro
 - Indiferente
18. En el karate, ¿crees que mediante un entrenamiento adecuado se puede llegar a ser ambidiestro en manos y/o pies? [varias opciones]
- Sí
 - No
 - Ns/Nc
19. ¿En qué segmento corporal crees que se da con mayor frecuencia el cambio de lateralidad en karate? [varias opciones]
- Mano
 - Pie

- c. Ambos
 - d. Ns/Nc
20. En el karate, ¿qué cambios consideras que se dan con mayor frecuencia en cuanto a la lateralidad de mano? [varias opciones]
- a. De diestra a zurda
 - b. De zurda a diestra
 - c. Ns/Nc
21. En el karate, ¿qué cambios consideras que se dan con mayor frecuencia en cuanto a la lateralidad de pie? [varias opciones]
- a. De diestra a zurda
 - b. De zurda a diestra
 - c. Ns/Nc
22. ¿Cuál es tu mano dominante para realizar golpes de mano en el karate? [varias opciones]
- a. Derecha
 - b. Izquierda
 - c. Ambas
23. ¿Cuál es tu pie dominante para realizar golpes de pie en el karate? [varias opciones]
- a. Derecha
 - b. Izquierda
 - c. Ambas
24. ¿Cuál es tu mano dominante para realizar defensas de mano en el karate? [varias opciones]
- a. Derecha
 - b. Izquierda
 - c. Ambas
25. ¿Con qué mano escribes habitualmente? [varias opciones]
- a. Derecha
 - b. Izquierda

- c. Ambas
26. ¿Con qué pierna chutas mayor a un balón? [varias opciones]
- a. Derecha
 - b. Izquierda
 - c. Ambas
27. ¿Con qué pierna mantienes mayor el equilibrio? [varias opciones]
- a. Derecha
 - b. Izquierda
 - c. Ambas
28. En el karate, ¿con qué frecuencia crees que se dan cambios de lateralidad permanentes? (siendo 1 "nada frecuente", 2 "poco frecuente", 3 "algo frecuente", 4 "bastante frecuente" y 5 "muy frecuente") [escala lineal]
29. Para finalizar, si quieres comentar algo relacionado con la lateralidad en el karate, aprovecha este espacio para escribirlo. [párrafo]