

Las cadenas hápticas como herramienta didáctica para la enseñanza de habilidades motrices

Haptic chains as didactic tool for the teaching of motor skills

Raúl Sánchez-García, Amador González

Universidad Europea en Madrid

Resumen: El objetivo del artículo es desarrollar de forma teórica una herramienta didáctica para mejorar la adquisición de habilidades motrices. Se trata de las *cadena háptica* (CH), que representan gráficamente la conexión de puntos hápticos clave. El sentido háptico (tacto dinámico) es de vital importancia en habilidades que implican distancia nula, siendo la información visual limitada y el contacto entre participantes continuo y determinante. La aplicación de las CH debe complementarse con la utilización de metáforas motrices que, centrado en un tipo de instrucción implícita, ayudan a la comprensión cinética del movimiento a ejecutar. Para ejemplificar el potencial de este tipo de trabajo hemos escogido dos técnicas de judo pie: *O Soto Gari* y *Harai Goshi*.

Palabras clave: Cadenas hápticas; Metáfora motriz; Habilidades motrices; Herramienta didáctica.

Abstract: The aim of this paper is to theoretically develop a didactical tool in order to enhance skill acquisition in motor activities. This tool is the *haptic chains* (HC) that represent graphically the connection between key haptic points. The haptic sense (dynamic touch) is crucial in skills with zero distance where visual information is limited and the contact between participants is continuous and paramount. The application of the HC must be complemented by motor metaphors. Centered on implicit instruction, motor metaphors help to comprehend kinetically the movement to be executed. To exemplify the potentiality of the HC, we have chosen two standing judo techniques (*O Soto Gari* and *Harai Goshi*) as case studies.

Key words: Haptic chains; Motor Metaphor; Motor skills; Didactic Tool.

Introducción

La mayor parte de la información obtenida por los deportistas al realizar sus actividades es de tipo visual (Cauraugh & Janelle, 2002; Williams, Davids & Williams, 1999). No obstante, la información debida a otros sistemas, como por ejemplo el propioceptivo y el háptico (tacto dinámico), es de gran relevancia; sobre todo si tenemos en cuenta que la resultante perceptiva atiende a una verdadera integración multisensorial (Alais, Newell & Mamasian, 2010; Sánchez García, Hayes, Williams & Bennett, 2013).

Precisamente, el presente artículo trata de dar la importancia requerida a ese sentido háptico mediante el desarrollo teórico de una herramienta didáctica para mejorar la adquisición de habilidades motrices: las *cadena háptica* (CH). El sentido háptico es de vital importancia en habilidades que implican distancia nula, siendo la información visual limitada y el contacto entre participantes continuo y determinante. Por eso, los ejemplos que cojamos para ejemplificar la potencialidad de tal propuesta serán de judo, una actividad que contiene habilidades con tales características.

Nuestra propuesta parte de una crítica sobre los modelos predominantes que aparecen en los manuales didácticos sobre técnicas deportivas, que están basados sobremedida en la visión (oculocentrismo) reforzada por una serie de instrucciones escritas (logocentrismo). La presentación de la técnica –ya sea de forma global o en detalles significativos– viene a dar información sobre la forma, la imagen exterior, la estructura externa. Debido a que muchos de los puntos importantes en la realización de la técnica no son transmisibles en esos «modelos visuales», generalmente suelen aparecer comentarios complementarios del tipo: «apoyar el peso en» o «presionar en este punto.» Por ejemplo, en un manual sobre el golf vemos el desarrollo de la técnica del swing con imágenes secuenciales del golpe en un plano oblicuo desde arriba y encontramos una descripción de los puntos clave en cada una de las fases. En la zona del *downswing*, encontramos los siguientes comentarios:

Los hombros giran al unísono junto con los brazos y las manos. El *peso se traslada* hacia el pie izquierdo, listo para el impacto. El *traslado*

del peso en la bajada del palo se produce cuando el palo cambia de dirección de atrás hacia delante, y el *peso se traslada* hacia el lado izquierdo (Campbell, 1996, p.61).

Consideramos que falta el desarrollo de herramientas didácticas que de forma clara, concisa y sistemática puedan ofrecer con más detalle la información propioceptiva y háptica, las cuales se refieren a la *estructura interna* (referida a lo percibido desde el punto de vista del ejecutante y el receptor) de la técnica que no aparece reflejada en los modelos visuales al uso (que presentan la técnica como observándola desde fuera). En este sentido, son interesantes estudios como el de Spelmezan (2012), que desarrolló un sistema con motores de vibración incorporados al textil en la zona de los hombros y los muslos para dar *feedback* táctil en tiempo real en la enseñanza del *snowboarding*. Su mayor preocupación era la de poder ofrecer una herramienta didáctica que informase sobre el sentido propioceptivo y háptico en aquellas disciplinas en las cuales profesor y estudiante están a cierta distancia y el profesor no puede manipular en tiempo real el cuerpo del practicante.

La aportación de nuestro artículo reside precisamente en cómo poder ofrecer algo más de información sobre la modalidad háptica mediante lo que denominamos *cadena háptica* (CH). Éstas son la contrapartida en primera persona de las cadenas cinéticas de la biomecánica (véase más adelante), que estaban basadas en observaciones de tercera persona. Ya en Sánchez (2011) se expuso la diferencia entre las metodologías de primera, segunda y tercera persona en la enseñanza de habilidades motrices. Si imaginamos una situación en la cual dos participantes que realizan una técnica están siendo observados, podemos obtener al menos tres tipos distintos de información/retroalimentación. Si tomamos de forma arbitraria como punto de referencia al ejecutante, éste podrá obtener información/retroalimentación de primera persona (de sus propias sensaciones), de segunda persona (lo que le transmite su compañero, que está recibiendo la técnica) y de tercera persona (lo que le indica el entrenador, praxiólogo o biomecánico que lo analiza desde fuera).

La herramienta didáctica que queremos desarrollar se encuadra dentro de la visión de primera persona para la transmisión de un tipo de sensación que sólo puede experimentarse desde dentro de la técnica, ya sea como ejecutante o como aquél que la recibe. Consideramos que la presentación visual de las CH es especialmente acertada para tal cometido y debería utilizarse como apoyo a otros modelos convencionales que muestran sólo la estructura o forma de los movimientos vistos desde fuera.

Esta propuesta sería de especial interés para la formación de formadores, pero siempre teniendo en cuenta que la utilización de las CH como herramientas didácticas para la enseñanza de habilidades debe estar siempre enmarcada dentro de un enfoque metodológico específico. No tiene sentido pensar que la mera utilización de tales CH por los estudiantes les lleve a una mejora en la actividad. Las CH pueden ser utilizadas dentro de (a) métodos de enseñanza lineales convencionales, que separan ejecución técnica del desarrollo táctico; o (b) métodos no lineales, que consideran la propuesta de problemas y constreñimientos (constraints) como algo fundamental para el desarrollo exploratorio unitario de la técnica y la táctica (véase Davids, Araújo, Hristovski, Passos & Chow, 2012 y Ovens, Hopper y Butler, 2013, para una revisión reciente sobre pedagogías no lineales en deporte y educación física).

A pesar de las diferencias de enfoque de ambos métodos, en cualquiera de ellos, tanto en el lineal como en el no lineal, debemos tener siempre en cuenta la naturaleza o caracterización funcional de la actividad deportiva que queremos enseñar (Solá, 2010). Por ejemplo, tomando el caso del judo (que desarrollaremos en los ejemplos), sería un error llevar a cabo su enseñanza con actividades que se refieren a técnica colectiva y no a táctica individual, que es lo que verdaderamente caracteriza al judo. En la primera no hay toma de decisión o saber interpretativo pero sí en la segunda. El hecho de que en judo a veces se entrene por turnos, realizándose la técnica sobre un compañero, no implica que éste siempre colabore en todo momento como si fuera una coreografía de pareja. Esto implicaría no la modalidad deportiva real sino una reducción de la realidad tendente «a desnaturalizar la verdadera funcionalidad interpretativa de estos deportes» (Solá, 2005, p.41). En esas situaciones de entrenamiento que llamamos comúnmente de desarrollo de la técnica, deberíamos ser conscientes de que en verdad se están proponiendo situaciones tácticas ya solucionadas (Sánchez- García, 2011), adaptadas al nivel de maestría del alumno o porque se quiere incidir en puntos muy concretos de la ejecución. Sin embargo, el fin último nunca puede ser automatizar una técnica colectiva, que implicaría una colaboración entre los participantes para realizar una actividad (como por ejemplo pasa en natación sincronizada) y que no está presente en la caracterización funcional del judo. Para evitar esto, debemos tener siempre en mente que la verdadera aplicación de las CH en judo se refiere a un deporte táctico uno contra uno. Por ejemplo, si tomáramos una metodología de enseñanza no lineal, no hay ningún impedimento para la utilización de esas imágenes de CH como constreñimiento adicional a la hora de proponer una práctica basada en problemas.

En primer lugar comenzaremos presentando una breve exposición de lo que llamamos sentido háptico. Seguiremos con una descripción de las CH y su relación con el foco de atención, desarrollando posteriormente la noción de metáfora motriz como herramienta complementaria indispensable. A continuación presentaremos dos ejemplos concretos de judo pie en los que podrá observarse de forma más clara la aplicación de las CH como herramientas didácticas propuestas para mejorar la adquisición de habilidades motrices. En el último apartado de conclusiones repasaremos lo conseguido en la exposición, sus limitaciones y posibles vías de investigación futura.

El sentido háptico

Para Gibson (1966) el sistema háptico (del griego *haptos*, tacto) implica variaciones en las estimulaciones de piel, articulaciones y músculos en la interacción con el medio ambiente. El autor establece una diferencia fundamental para nuestro interés con la propiocepción (Gibson la identifica con cinestesia), que implica variaciones en la estimulación articular, ofreciendo información sobre el movimiento y postura del cuerpo. La interacción háptica implica variables como fuerzas, par de fuerzas, masas, rigidez de los materiales etc. Esas variables provienen del medio ambiente pero también del propio cuerpo del sujeto, que realiza una actividad exploratoria de ese medio mediante movimiento de partes corporales como por ejemplo los miembros. La distinción entre sentido háptico y propioceptivo es fundamental porque lo interesante

de lo háptico y por ende, de las CH ocurre en gran parte en la superficie de contacto, no solo en el interior del sujeto (como pasaría en la propiocepción). Como destaca Gibson (1962, p.478), en el tacto dinámico hay dos componentes de estimulación, uno exteroespecífico (que identifica las invariantes específicas del medio en sus formas, rugosidad etc...) y otro propioespecífico (referido al propio movimiento de los miembros al realizar la actividad exploratoria).

Bajo la influencia de la psicología ecológica de Gibson se han desarrollado numerosos estudios sobre la información háptica, entendida como «tacto dinámico», ofrecida en actividades tales como coger, transportar o cortar. Tal es su importancia que según Turvey, Burton, Amazeen, Butwill y Carello (1998, p.35): «el papel del tacto dinámico en el control de las actividades manipulativas pueden ser más continuo y más fundamental que el debido a la visión.» El sentido háptico ha sido investigado en el ámbito de la adquisición de habilidades motrices, sobre todo en aquellas en las cuales son fundamentales las acciones de interceptación (parar, atrapar, golpear). Por ejemplo, Beak, Davids y Bennett (2002) y Davids, Bennett y Beak (2002) investigaron la influencia háptica en la utilización de la raqueta de tenis. Este sentido háptico es por ejemplo esencial para un tenista que tiene que controlar la firmeza y fuerza del agarre de la raqueta de forma distinta para realizar una dejada o un paralelo. Hacemos hincapié en el hecho de que, en este caso, no estamos tratando la información propioceptiva del tenista (referida a la estructura, forma o posición de su cuerpo para realizar uno u otro golpe) sino la relación que, mediante el tacto dinámico, el tenista establece con el medio ambiente: la raqueta, la pelota, el juego.

El sentido háptico es además decisivo en aquellas actividades en las cuales la información visual de puntos importantes está claramente disminuida, como por ejemplo ocurre en una situación de marcaje en la cual estamos de espaldas a nuestro defensor o en muchas de las acciones relevantes en waterpolo o simplemente en natación, donde el papel del sistema visual es relevante en la orientación del nadador pero no aporta información precisa sobre los apoyos de los miembros en el agua. Sin embargo, hay una serie de modalidades deportivas en las cuales el sentido háptico cobra si cabe aún más importancia: aquellas en las que la distancia entre oponentes es mínima o nula. Un caso paradigmático dentro de estas modalidades lo representan los deportes de combate con ese tipo de distancia, como pueden ser la lucha, el judo o el jiu-jitsu brasileño. En un documental sobre la leyenda del el jiu-jitsu brasileño, Rickson Gracie (1999), éste declara: «El aspecto más interesante del Jiu-jitsu... es la sensibilidad hacia tu oponente -el sentido del tacto, el peso, el momento de fuerzas, la transición de un movimiento a otro- eso es lo asombroso del tema».

En el presente artículo vamos a tratar de ahondar en la investigación de ese sentido háptico tomando dos ejemplos del judo para mostrar de forma concreta nuestra propuesta teórica. Lo realizaremos mediante la aplicación de una herramienta didáctica basada en metodologías de primera persona: las CH, las cuales pasamos a describir a continuación.

Cadenas hápticas: ¿foco de atención interno o externo?

Hasta la fecha el estudio de la técnica en la ejecución deportiva ha estado centrado en análisis externos, desde fuera. Es decir, se ha basado en procedimientos de tercera persona, de los cuales el análisis biomecánico es un buen ejemplo. Es así como uno de los medios corrientes de describir las técnicas deportivas ha sido mediante lo que se conoce como cadenas cinéticas. Esas cadenas atienden a una «serie de segmentos ensamblados articularmente cuyas fuerzas generadas se van transmitiendo a los otros segmentos» (Hainaut, 1982, p.20). De este modo, lo que encontramos en la ejecución técnica es una transmisión de fuerza a lo largo de nuestra anatomía con el fin de llevar a cabo una acción, algo que puede hacerse de manera eficiente o deficiente.

Las CH representan la réplica de las cadenas cinéticas pero vistas desde dentro de la ejecución, desde la sensación de «tacto dinámico» que tienen los participantes al ejecutar o recibir la técnica. Es decir, representan la sensación desde primera persona de lo que serían los puntos clave de la técnica, algo que normalmente se hace sólo con información de

tercera persona (ya sea mediante análisis biomecánicos o muestra de modelos visuales sobre la forma de la técnica). En el caso de los ejemplos que veremos, las técnicas de judo pie *O Soto Gari* y *Harai Goshi*, las CH se refieren a las sensaciones de tacto dinámico que los participantes (tanto *tori*, el ejecutante de la técnica, como *uke*, el que recibe la técnica) tienen al ejecutar/recibir la técnica concreta.

No obstante, no debemos olvidar que las CH tratan de dar una idea global del movimiento, no fijarse en esos puntos clave como partes desconectadas, «algo desaconsejable desde el punto de vista de la enseñanza de habilidades motrices» (Davids, Button & Bennett, 2008, p.204). Lo interesante de las CH no es tanto el detalle aislado de los puntos clave como presentar un modelo incompleto que sin embargo da información sobre y dirige la atención hacia cuestiones fundamentales de la técnica (Kirsch, 2013); en este caso sobre cuestiones como la fuerza de gravedad y la presión, que son difíciles de concebir a simple vista mediante la observación.

Ahora bien, ¿qué tipo de foco de atención deben ayudar a establecer esas CH? Normalmente se diferencia el foco de atención interna (centrada en los propios movimientos per se) del foco de atención externa (centrada en los efectos del movimiento). Numerosos estudios muestran evidencias sobre la ventaja de utilizar instrucción y feedback acerca del foco de atención externo respecto al interno. Wulf y Su (2007) llevaron a cabo un estudio sobre golf en el cual los participantes se dividían en tres grupos: uno de ellos tenía que poner el foco de atención en el balanceo de sus brazos (foco interno), otro en el movimiento de la cabeza del palo (foco externo) y otro era el grupo control. Como resultado, el grupo que utilizaba el foco externo de atención mejoró mucho más la puntería de los golpes que los que utilizaban el foco interno. Los beneficios del foco externo de atención han sido también comprobados en la instrucción del revés en tenis (Maddox, Wulf & Wright, 2000); el saque en voleibol (Wulf, McConnel, Gartner & Schwarz, 2002); golpes en fútbol (Wulf, Wachter & Wortmann, 2003); tiros libres en baloncesto (Zachry, Wulf, Mercer & Bezodis, 2005); el equilibrio en una plataforma estabilométrica (Chiviakowsky, Wulf & Wally, 2010); o la acción de brazos en crol (Stoate & Wulf, 2011). Cabe puntualizar que estudios como el de Castaneda y Grey (2007) o el de Uehara, Buttom y Davids (2008) muestran como la diferencia de resultados al utilizar foco de atención interno o externo puede estar relacionada con el nivel de maestría de los alumnos.

Basándonos en estos estudios, parece claro que, si pretendemos generar una herramienta didáctica útil mediante las CH, debemos tener en consideración el hecho de que éstas sean capaces de transmitir información relacionada con la dinámica y el movimiento de la acción, que asegure la presencia de un foco externo de atención. Si recordamos lo que apuntaba Gibson (1962) sobre el tacto dinámico, había dos componentes de estimulación, uno extero-específico (que identifica las invariantes específicas del medio en sus formas, rugosidad etc...) y otro propioespecífico (referido al propio movimiento de los miembros al realizar la actividad exploratoria). Por tanto, las CH no implican (o no solamente) foco de atención interno sino también externo (referido al efecto en la superficie de contacto). Como ya advertíamos, la CH no debe entenderse como una serie de puntos desconectados sobre los cuales el alumno debe tomar consciencia. Esta imagen estática sería muy negativa ya que induciría un foco de atención interno, propioceptivo, desconectado de la propia acción. Más bien, lo que pretende transmitir la CH es una línea de transmisión de fuerzas que pasa por varios puntos y acaba en el resultado de la técnica, permitiendo la centralidad del foco externo de atención.

Ese foco externo es reforzado además por la introducción en la representación gráfica de las CH unas flechas de resultado de la acción, que indican la trayectoria por la cual transcurre el movimiento (véase más adelante los ejemplos de judo pie). La utilización de metáforas motrices apropiadas ayudará también al establecimiento de ese foco externo (al referirse al resultado de la acción) además de favorecer la adquisición de la habilidad mediante un tipo de instrucción implícita, asunto éste que analizamos a continuación.

La metáfora motriz como apoyo indispensable de las CH

En el anterior apartado hemos presentado el debate acerca del foco de atención al que deben ayudar a fijar las CH. Parece claro que la atención debe estar fijada en focos externos. Pero aun queda un asunto sin resolver: ¿mediante qué tipo de instrucción deben transmitir información las CH?

Diversos estudios (Masters, Maxwell & Eves, 2009; Masters, Mawell, Poolton & Raab, 2008), han mostrado las desventajas de la utilización de instrucción explícita respecto a la implícita, debido en gran parte a la producción en mayor grado del llamado «efecto de reinversión» o *reinvestment*, como lo denominan Masters y Maxwell (2008). Este efecto se refiere a la disrupción que se produce en la ejecución de procesos motores relativamente automatizados cuando se intenta realizar un control de los mismos de manera consciente. Esto nos plantea una serie de problemas a la hora de presentar las CH si se entienden como una serie de puntos a los que hay que prestar atención conscientemente. Para evitar este tipo de interpretación, que se referiría más a la propia identificación propioceptiva de la posición de uno mismo, en el anterior apartado apuntábamos la necesidad de vincular esa cadena al resultado a la acción que implica a los dos participantes. Para reforzar aún más esa idea y evitar un exceso de efecto de reinversión, proponemos además la utilización complementaria de metáforas motrices. Las metáforas motrices son estrategias instruccionales utilizadas muy a menudo en la enseñanza deportiva y otras actividades físicas como danza (Böger, 2012; Franklin, 1996; Kolter, et al. 2012).

Una propuesta interesante a este respecto, desarrollada por Liao y Masters (2001), hace referencia al uso de analogías en la instrucción de la técnica, mediante lo que denominan «metáfora biomecánica.» Estos autores mostraron como mejoraba la enseñanza de un golpeo de tenis de mesa cuando se explicaba a los alumnos que debían dibujar un triángulo rectángulo (con la hipotenusa arriba) con la pala y golpear la bola cuándo la pala pasará la hipotenusa. Si bien esta técnica se basa en la explicación explícita de la metáfora, evita una excesiva carga de reglas a seguir (tal y como aparecen en los manuales al uso) y consigue efectos parecidos a los buscados con la clásica instrucción implícita. Además, en el estudio de Lam, Maxwell and Masters (2009) se mostraba como el uso de la metáfora biomecánica permitía a los practicantes desarrollar coordinaciones complejas con estructuras más robustas y más resistentes a los efectos de reinversión. Tales resultados se obtuvieron al comparar la enseñanza del tiro a canasta en dos grupos: grupo control, al cual se le entrenaba mediante una serie de instrucciones precisas tales como «Extender el codo totalmente al soltar el balón»; grupo experimental al cual se le pedía «Lanzar a canasta como si estuvieran intentando poner las galletas dentro de un tarro de galletas situado en una estantería alta». Realizando posteriormente un test bajo presión, los individuos del grupo experimental (aquellos que utilizaron la metáfora) sufrieron una menor disminución en su rendimiento que aquellos a los que se les suministró un clásico enfoque secuencial de información lingüística (modelo logocéntrico de seguimiento de reglas).

Algo similar se propone en Hutto y Sánchez-García (en prensa) sobre el uso de la metáfora como prevención del efecto de *choking* (Beilock, 2010), muy parecido al de reinversión. La idea fundamental que explica esa prevención se basa en que las metáforas motrices no dan instrucciones precisas y analíticas sobre partes de la técnica; más bien tratan de una imagen global asociada a un efecto, lo cual actúa como constreñimiento proyectado de forma imaginada sobre las acciones a realizar, sirviendo de anclaje-guía de la correcta ejecución (Abrahamson & Sánchez-García, en revisión).

Atendiendo al trabajo de Miller (2010) sobre la mejora de la técnica en remo, podemos diferenciar al menos tres posibles estrategias de metáfora motriz (que el autor denomina con el término «mezcla instruccional»): (1) mezclar la actividad a enseñar con otras actividades deportivas o cotidianas (ej. para enseñar inicio de la tracción: «échate hacia delante como si estuvieras pasando a alguien un café»); (2) mezclar la actividad a enseñar con una forma familiar, trazado de movimiento o

una *gestalt* de fuerza dinámica (ej. para enseñar la tracción: «dibuja un largo rectángulo con tus manos»). (3) mezclar la actividad con sensaciones familiares (ej. para enseñar la entrada de la pala en el agua: «cuando el remo entra en el agua, debería sonar como si un tomate maduro golpeará el asfalto cayendo desde diez plantas»).

Si bien hasta la fecha no ha habido un estudio sistemático sobre las características de aquellas imágenes que son adecuadas respecto de las que no lo son, un inicio de tal cometido puede encontrarse en esa investigación de Miller (2010) aplicada al remo. Uno de los criterios fundamentales que según este autor diferencian una buena de una mala mezcla instruccional (metáfora motriz en nuestra terminología) es que ésta sea capaz de incorporar en la imagen creada las fuerzas dinámicas relevantes para la realización del movimiento. Claramente, este criterio está en sintonía con la idea propuesta por Liao y Masters (2001) acerca de las metáforas biomecánicas y con la recomendación del uso de foco de atención externo, vinculando la instrucción al resultado de las acciones Wulf (2007).

Podríamos concluir este apartado diciendo que el uso de metáforas motrices constituye a nuestro entender uno de los criterios diferenciadores de lo que caracteriza un buen enseñante, portador de una sensibilidad e inventiva especial para crear esas imágenes que conecten con los alumnos, facilitándoles el aprendizaje. No obstante, este trabajo no está exento de dificultades, como por ejemplo el tener en cuenta la metáfora más adecuada para el nivel del practicante; encontrar metáforas significativas para un practicante específico (que se relacionen con experiencias corporales previas que haya tenido); o tener en cuenta el grado de familiarización del practicante con el trabajo mediante metáforas.

Veamos a continuación dos ejemplos sobre técnicas de judo pie que exponen la potencialidad de tales ideas sobre la utilización de CH y su complementación mediante metáforas para la enseñanza de habilidades motrices.

CH y metáforas motrices en judo pie

Para ejemplificar lo tratado con anterioridad hemos elegido presentar de forma simple el caso de dos técnicas de judo pie, (1) *O Soto Gari* y (2) *Harai Goshi*, que ayuden a comprender mejor las herramientas didácticas teóricamente desarrolladas.

(1) «*O Soto Gari* es una técnica de proyección de pierna básica, incluida en los programas de judo infantil» (Carratalá & Carratalá, 2000, p.151) La propia etimología de la palabra nos describe esta técnica como un «gran segado exterior», haciendo referencia a la principal acción de la pierna que va hacia atrás mientras el cuerpo se inclina hacia adelante, consiguiendo de esta forma segar a nuestro compañero. Como podemos observar en la Fig. 1, se pueden distinguir una serie de puntos clave cuya unión constituye la CH a tener en cuenta para desarrollar una buena ejecución. Este efecto es reforzado por la utilización de las flechas de resultado (que indican la trayectoria por la cual transcurre el movimiento) y por una metáfora motriz adecuada: «salida de atletismo», la cual implica un enérgico impulso de todo el cuerpo hacia adelante.



Fig. 1. Utilización de la herramienta didáctica Cadena Háptica, complementada por flechas de resultado y metáfora motriz en *O Soto Gari*

(2) «*Harai Goshi* es una técnica de proyección de cadera que implica barrido del oponente, acción en la cual la función de las piernas es fundamental» (Carratalá & Carratalá, 2000, p.168). Como podemos observar en la Fig. 2, también se distinguen los puntos que constituyen la CH, la utilización de las flechas de resultado (que indican la trayectoria por la cual transcurre el movimiento) y la metáfora motriz adecuada: «balanza desequilibrándose», la cual hace hincapié en el hecho de que mientras la pierna de apoyo hace de fiel de la balanza, el brazo de la misma se desequilibra hacia el lado de la cabeza, arrastrando el ejecutante con tronco y brazos al compañero a la vez que (en el otro lado) su pierna eleva el cuerpo del compañero para acabar proyectándolo.

Como ya advertimos, la CH no debe entenderse como una serie de



Fig. 2. Utilización de la herramienta didáctica Cadena Háptica, complementada por flechas de resultado y metáfora motriz en *Harai Goshi*

puntos que forman una estructura estática a la cual debe atenderse mediante un foco de atención interno (propioceptivo) desconectado de la propia acción. La CH es una línea dinámica de transmisión de fuerzas aplicadas en la superficie de contacto, que pasa por varios puntos y acaba en el resultado de la proyección, permitiendo en todo momento mantener el foco externo de atención. Todas estas apreciaciones son válidas tanto para tori (ejecuta la técnica) como para uke (recibe la técnica), que comparten algunos puntos comunes en esas CH al ser zonas de contacto entre ellos. No debemos olvidar que uke, que recibe la técnica, también relaciona esos puntos de la CH con las sensaciones de ser proyectado, algo fundamental para poder dar información importantísima al ejecutante desde su perspectiva de segunda persona.

Para finalizar este apartado, cabe destacar la importancia de analizar conceptos de las artes marciales japonesas como el de *ki* (normalmente definido en general como «energía») en relación a la utilización de metáforas motrices. El *ki* es un concepto muy potente desde el punto de vista metafórico ya que permite imaginar una especie de haz de fuerza o energía que se transmite a través de nosotros y se proyecta, vinculando la acción al resultado de la técnica. Esta forma de entender el *ki* contribuiría además a la desmitificación de ciertos conceptos orientales que desde una visión occidental se equiparan a alguna especie de *fuerza mágica* y que verdaderamente solo pretenden transmitir experiencialmente la sensación de realizar las técnicas de cierta manera: utilizando la acción orgánica de todo el cuerpo, no con una serie de músculos desconectados entre sí.

Conclusiones

En este artículo hemos desarrollado teóricamente las CH como herramienta didáctica útil para una mejor adquisición de habilidades motrices. Se ha tratado de exponer el potencial de tal herramienta mediante dos ejemplos de judo pie para mostrar de forma gráfica cómo sería esa propuesta. Hemos señalado la necesidad de utilizar siempre las metáforas motrices (y las flechas de resultado) de forma complementaria a las CH para evitar centrar la atención en el foco interno que podría llevar a efectos no deseados de reinversión.

Más allá de la presentación novedosa de las CH, nos gustaría que nuestro enfoque sirviera de inspiración para el desarrollo de vías de

investigación empírica sobre el uso de tales herramientas. Por ejemplo, podrían realizarse estudios experimentales que compararan la eficacia de la enseñanza mediante CH (con metáforas y flechas de resultado) respecto a modelos tradicionales. También podrían realizarse estudios que nos dieran información sobre el uso de metáforas adecuadas para la complementariedad de las CH: estudios que compararan varias metáforas sobre la misma habilidad o sobre grupos de distinto nivel de maestría; o estudios etnográficos que recogieran el uso de las metáforas en situaciones naturales de enseñanza. Como paso posterior a todas esas investigaciones, podría generarse la presentación sistemática en un manual de las CH/metáforas que sirven mejor para la enseñanza del judo u otra modalidad deportiva.

Esperamos haber transmitido además la necesidad de utilizar las metodologías de primera (y segunda) persona en combinación con las metodologías clásicas de tercera persona como estrategia didáctica y de investigación prometedora. Queda en manos de grupos de investigación multidisciplinares el poder desarrollar de forma empírica las propuestas teóricas innovadoras que nosotros hemos presentado aquí.

Referencias

- Abrahamson, D., & Sánchez-García, R. (en revisión). Learning across the disciplines as projected constraints on fields of promoted action. *Journal of the Learning Sciences*.
- Alai Alais, D., Newell, F., & Mamasian, P. (2010). Multisensory processing in review: from Physiology to Behaviour. *Seeing and Perceiving*, 23, 3-38.
- Beak, S., Davids, K., & Bennett S.J. (2002). Children's sensitivity to haptic information in perceiving affordances of rackets for striking a ball. En J.E. Clark y J.H. Humpreys (eds), *Motor Development: Research and Reviews*, vol2. Reston, VA: NASPE.
- Beilock, S.L. (2011). *Choke. The Secret of Performing Under Pressure*. London: Constable.
- Böger, C. (2012) Metaphorical instruction and body memory. En S. Koch, T. Fuchs, M. Summa & C. Müller (Eds.), *Body Memory, Metaphor and Movement* (pp. 187-199). Amsterdam: John Benjamins.
- Campbell, M. (1996) *Técnicas fundamentales de golf*. Barcelona: Blume.
- Cauraugh, J. H., & Janelle, M. (2002). Visual Search and cue utilization in racket sports. In K. Davids, G. Savelsbergh, S. Bennett & J. Van der Kamp (Eds), *Interceptive Actions in Sport: Information and Movement* (pp. 64-89). London: Routledge.
- Carratalá, V., & Carratalá, E. (2000). *Judo*. Madrid: CSD.
- Castaneda, B., & Grey, R. (2007). Effects of focus of attention on baseball batting performance in players of different skill levels. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(1), 60-77. Chiviakowsky, S., Wulf, G., & Wally, R. (2010). An external focus of attention enhances balance learning in older adults. *Gait & Posture*, 32, 572-575.
- Davids, K., Araújo, D., Hristovski, R., Passos, P., & Chow, J.Y. (2012) Ecological dynamics and motor learning design in sport. En M. Williams y N. Hodges (eds.). *Skill Acquisition in Sport: Research, Theory & Practice* (2nd Edition) Chapter: 7, pp.112-130. London: Routledge.
- Davids, K., Bennett, S.J., & Beak, S. (2002). Sensitivity of children and adults to haptic information in wielding tennis rackets. En K. Davids, G. Saverlsbergh, S. Bennett & J. Van der Kamp. (Eds), *Interceptive Actions in Sport: Information and Movement* (pp. 195-211). London: Routledge.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008) *Dynamics of Skill Acquisition*. Champaign: Human Kinetics.
- Franklin, E. (1996) *Dance Imagery for Technique and Performance*. Champaign: Human Kinetics.
- Gibson, J. J. (1962). Observations on active touch. *Psychological review*, 69(6), 477.
- Gibson, J.J. (1966). *The Senses Considered as Perceptual Systems*. London: Allen Unwin.
- Gracie, R. 1999. *Choke*. Polygram Motion Pictures.
- Hainaut, K. (1982). *Introducción a la biomecánica*. Barcelona: Jims.
- Hutto, D. D., & Sánchez-García, R. (en prensa). Choking RECTified: enactive expertise beyond Dreyfus. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*.
- Kirsch, D. (2013). Embodied cognition and the magical future of interaction design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 20(1, Art 3), 1-30.
- Kolter, A., Ladewig, S.H., Summa, M., Müller, C., Koch, S.C., & Fuchs, T. (2010) Body memory and the emergence of metaphor in movement and speech. En S. Koch, T. Fuchs, M. Summa & C. Müller (Eds.), *Body Memory, Metaphor and Movement* (pp.201-226). Amsterdam: John Benjamins.
- Lam, W.K., Maxwell, J.P., & Masters, R. (2009). Analogy learning and the performance of motor skills under pressure. *Journal of Sport Exercise Psychology*, 31(3), 337-357.
- Liao C., & Masters R.S. (2001). Analogy learning: a means to implicit motor learning. *Journal of Sports Sciences*, 19, 307-319.
- Maddox, D., Wulf, G., & Wright, D.L. (1999). The effects of an internal vs. external focus of attention on the learning of a tennis backhand. *Journal of Exercise Psychology*, 21, S78.
- Masters, R.S.W., & Maxwell, J.P. (2008). The theory of reinvestment. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1(2), 160-183.
- Masters, R.S.W., Maxwell, J.P., & Eves, F.F. (2009) Marginally perceptible outcome feedback, motor learning and implicit processes. *Consciousness and Cognition*, 18(3), 639-45.
- Masters, R.S.W.; Maxwell, J.P.; Poolton, J.M., & Raab, M. (2008) Implicit Motor Learning and Complex Decision Making in Time-Constrained Environments. *Journal of Motor Behavior*, 40(1), 71-79.
- Miller, N. C. (2010). *Building a better oarsman: Conceptual integration and motor learning in rowing instruction*. Appleton: Lawrence University.
- Ovens, A., Hopper, T., & Butler, J. (eds.) (2013) *Complexity Thinking in Physical Education*. Routledge. London
- Sánchez, R. (2011). Metodologías de primera persona en la enseñanza de habilidades motrices. *Apunts*, 100, 30-38.
- Sánchez-García, R. (2011). Tactical dimensions of kata: developing motor intelligence in Aikido. Comunicación presentada en *Scientific Congress on Martial Arts and Combat Sports*. Instituto Politécnico de Viseu (Portugal), 13-15 mayo, 2011.
- Sánchez García, R., Hayes, S. J., Williams, A. M., & Bennett, S.J. (2013). Multisensory perception and action in 3-ball cascade juggling. *Journal of Motor Behavior* 45(1), 29- 36.
- Solá, J. (2005). Caracterización funcional de la táctica deportiva. Propuesta de clasificación de los deportes. *Apunts*, 82, 36-44.
- Solá, J. (2010). *Inteligencia táctica deportiva: entenderla y entrenarla*. Barcelona: INDE.
- Spelmezan, D. (2012). An investigation into the use of tactile instructions in snowboarding. *MobileHCI'12: Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*, 417-426. New York: ACM.
- Stoate, I., & Wulf, G. (2011). Does the attentional focus adopted by swimmers affect their performance? *International Journal of Sports Science & Coaching*, 6(1), 99-108.
- Turvey, M. T., Burton, G., Amazeen, E. L., Butwill, M., & Carello, C. (1998). Perceiving the width and height of a hand-held object by dynamic touch. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 35-48.
- Uehara L. A., Button C., & Davids K. W., (2008). The effects of focus attention instructions on novices learning soccer chip. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 2(1), 63-77.
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J.G (1999). *Visual Perception and Action in Sport*. Oxom: Taylor & Francis.
- Wulf, G. (2007). *Attention and motor skill learning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wulf, G., McConnel, N., Gartner, M., & Schwartz, A. (2002). Feedback and attentional focus: enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *Journal of Motor Behavior*, 34, 171-182.
- Wulf, G., & Su, J. (2007). An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(4), 384-389.
- Wulf, G., Wachter, S., & Wortmann, S. (2003). Attentional focus in motor skill learning: Do females benefit from an external focus? *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 12, 37-52.
- Zachry, T., Wulf, G., Mercer, J., & Bezodis, N. (2005). Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Research Bulletin*, 67, 304-309.

