

LA LATERALIDAD MOTORA COMO HABILIDAD ENTRENABLE. EFECTOS DEL APRENDIZAJE SOBRE EL CAMBIO DE TENDENCIA LATERAL

Bilbao, A. & Oña, A.

Departamento de Educación Física y Deportiva
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad de Granada

RESUMEN

La lateralización motora constituye un problema tradicional del ámbito de la educación física. Sus explicaciones han estado situadas dentro del modelo genetista y biológico que la consideran como una capacidad general del ser humano para utilizar un lado de nuestro cuerpo preferentemente sobre otro. Esta interpretación se ha basado en un supuesto dominio de un hemisferio cerebral sobre el otro hemisferio, que permanece subyacente a toda conducta y determinado por nuestro código genético, y, por tanto, de difícil modificación a través del aprendizaje. El presente trabajo trata de interpretar la lateralización motora desde un modelo distinto, el comportamental, donde el aprendizaje constituye el factor clave de su definición. Mediante un experimento de diseño intrasujeto, tratamos de comprobar el efecto del aprendizaje de habilidades en las zonas corporales izquierda y derecha, en niños de tres y cuatro años, mediante un procedimiento de control de contingencias que incluye la administración de reforzamiento positivo y retroalimentación (feedback). Bajo este principio postulamos que los cambios obtenidos en las conductas motoras tratadas son producidas mediante procedimientos de generalización y transferencia, como cualquier aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: Lateralidad, manualidad, dominancia, control motor

ABSTRACT

The motor laterality is a traditional problem in the field of physical education. The explanation about this problem has been supported on genetics and byologics models, which considere it as a general human being condition to use one side of our body prior to the other one. This human disposition is determined by a brain hemisphere dominance that is behind all kind of behaviors; this hemisphere dominance, right or left, will be determined by the genetic code of each human subject, therefore the behaviors of choice between left and right for each limb of our body will be very difficult to modificate by learning. The present research is aim to explain motor laterality from a different model (behavioral model) to the biologic and genetic traditional model, where learnig be the key factor to understand it. By means a within-subject experimental design with three and four years old children we tried to probe the effects of learning in different lateralized behavior. We applied a technique of behavior modification which included, positive reinforcement, and feedback. We found that it is possible to change by learning the normal tendency to use one side of our body, left or right, instead the other side and to change, too, the knowledge of the side used.

KEYWORDS: Laterality, handedness, dominane, motor control

La prevalencia de un segmento corporal con duplicación (manos, pies, ojos y oídos) sobre el otro, en determinados comportamientos de elección dicotómica forzosa, es un problema propiciado en gran medida, por la propia constitución corporal humana. Quizás, por ello, constituye una cuestión tan ancestral, ligada a la propia existencia del ser humano, provocando que en todas las culturas conocidas exista un componente ideológico añadido, sometido latentemente al código moral de cada una, sobre la concepción de lateralidad, y que se manifiesta en sus ritos y mitos.

Basta pensar en la connotación negativa dada al zurdo en nuestra civilización judeo-cristiana. La significación actual del apelativo *siniestro/a* en castellano dista de la que estaba llamado a ocupar por el proceso lingüístico evolutivo desde el latín, que debía haber sido la que tiene hoy la palabra *izquierdo/a*, de procedencia no latina. *Siniestro* significa, avieso, malintencionado, infeliz, funesto, aciago, propensión a lo malo, vicioso o torcido. Mientras que *diestro*, además de persona que usa predominantemente las zonas o miembros derechos del cuerpo, también significa, hábil, experto, sagaz, prevenido, favorable, benigno, o venturoso (Diccionario de la Real Academia Española, 1992).

Estos prejuicios culturales han afectado al propio contexto científico, cuando se ha pretendido estudiar dicho fenómeno. Así, existe una larga tradición esencialista en este marco conceptual de investigación que trasciende la operatividad del objeto de estudio, para convertirlo, hipostasiándolo, en una realidad en sí misma. Podemos afirmar con Cratty (1986), que durante los últimos cuarenta años la preferencia por una mano y por un ojo ha sido tema de mucha especulación científica y pseudocientífica, no resultando fácil separar la verdad de la falacia.

Se puede apreciar una tendencia a interpretar la lateralización como una capacidad genérica. Así, para Harris (1961), significa la preferente utilización y la superior aptitud de un lado del cuerpo frente a otro. Kephart (1964), supone que es la capacidad para coordinar un lado del cuerpo con el otro y para discriminar cognitivamente entre ambos.

Para la escuela psicomotriz, la lateralidad es la brújula del esquema corporal, y lo máximo que podemos hacer es *afirmar* la tendencia genética de cada ser humano mediante los ejercicios psicomotrices. Así, Le Boulch (1969), la considera como la traducción de una predominancia motriz general manifestada a través de los segmentos derecho e izquierdo.

Esta supuesta capacidad universal del hombre de estar lateralizado de forma general para todos sus segmentos corporales y conductas, ha ido aún más lejos al tratar de buscarle una estructura subyacente o esencia latente tras las conductas. Esas estructuras han sido normalmente biológicas, y bajo la cual se supone que debe existir un hemisferio cerebral dominante. Milner et al. (1964), aplicaron una inyección de amital sódico en la carótida derecha de pacientes diestros, comprobando que el 10,4% padeció dificultades verbales; cuando la inyección fue en el lado contrario, el 89,6% padeció estas deficiencias. También han existido estudios que informaron de asimetrías en el EEG (Electroencefalograma), cuando los electrodos eran situados en lados distintos. Para todos ellos, las asimetrías cerebrales parecían estar relacionadas con la preferencia de una de las manos o de otros segmentos corporales (Galín & Ornstein, 1972).

Esas asimetrías funcionales han forzado la búsqueda de una asimetría morfológica sustentadora. Algunos autores parecen haber encontrado diferencias entre población zurda y diestra respecto a ciertas áreas del sistema nervioso. McRae et al. (1968), encontraron diferencias en el tamaño de los cuernos occipitales; en los diestros la protuberancia occipital izquierda era más grande que la derecha, en los zurdos tanto la izquierda como la derecha eran más grandes.

Sin embargo, como expresan, Laszlo et al. (1970) y Hicks & Kinsbourne (1978), las pequeñas asimetrías anatómicas encontradas son insuficientes para explicar las asimetrías neurofuncionales y aún menos las asimetrías comportamentales. Diversos autores sostienen que la dominancia lateral no es de origen anatómico sino que se debe a condiciones exteriores al organismo. En ese sentido, son muy significativas las palabras de Watson (1919), (en Lerbet, 1977), que partiendo del estudio de sus propios hijos, llega a la siguiente conclusión: *El conjunto de nuestros resultados sobre la manualidad nos induce a creer que no se ha elaborado una diversificación de respuestas en ninguna de las dos manos hasta que la costumbre social empieza a concretar la manualidad. La preferencia se haya determinada por las experiencias prematuras y por la subsiguiente elaboración de hábitos fundamentados en la experiencia.*

La cultura, pues, parece desempeñar en la lateralización humana un papel preponderante. Autores como Dawson (1972), sostienen que muchos niños con preferencia inicial por la mano izquierda se convierten en diestros porque hay presiones sociales o ambientales.

Los datos sobre gemelos humanos no respaldan la existencia de un componente genético en la determinación de la manualidad (Collins, 1970). Sin embargo, se considera que el aprendizaje es un elemento determinante de la manualidad humana (Collins, 1979; Coren & Porac, 1980); y que no existe un código direccional dispuesto en el material genético respecto a la lateralización humana.

Desde la psicología actual, y más concretamente desde el modelo comportamental del ámbito del control y el aprendizaje motor (Oña et al. 1999), se considera que la dominancia lateral es, fundamentalmente, un producto del aprendizaje. Además, cada comportamiento tiene sus características propias y se mueve en diferentes dimensiones, siendo la prevalencia lateral sólo una de ellas. La lateralización es un proceso complejo, no unívoco ni fijo, que se define por distintas dimensiones según el comportamiento estudiado. Así pues, su estudio ha de centrarse en el proceso de adquisición a través del aprendizaje y deberá definirse cada vez de forma diferenciada en función de la conducta de lateralización a estudiar.

Bradshaw & Nettleton (1983), mantienen que la práctica y su entrenamiento podría determinar la preferencia por una u otra mano. Autores significativos en el estudio de la lateralización, como Harris (1980), han discutido tanto los criterios de clasificación usados, como la exclusiva explicación genetista de los datos.

Basándose en el modelo comportamental han existido numerosas investigaciones que confirman la relación entre el aprendizaje y las habilidades de lateralización. El exitoso cambio de manualidad en tareas tales como escritura en una etapa avanzada de la vida, debido a parálisis o amputación de un miembro, fue descrito ya por Hutt en 1917 (en Provins & Dalziel, 1969). Los datos parecen apoyar la existencia de una relación entre las habilidades motoras, la manualidad y el papel preponderante del entrenamiento en la ejecución diferencial de los dos lados (Provins, 1967). Provins & Dalziel (1969), midieron la ejecución con ambas manos y posteriormente, después de diez meses de trabajo con la mano no preferente, observaron una mejora gracias a la práctica, que les aproximaba al nivel alcanzado con la mano preferida.

Para Provins (1956) y Peters (1976), algunas pruebas indican que la práctica o el entrenamiento tienden a acrecentar la ejecución de ambas manos, mejorando la ejecución de la mano no preferida considerablemente más que la preferida, llegando a ser la ejecución de ambas manos muy parejas. Benton (1962); McKeever et al. (1973) y Raczkowski et al. (1974), aplicando a zurdos y diestros muy definidos, tareas

nuevas de alta coordinación y control, donde se obligaba a ejecutar con ambas manos, no siempre encontraron una superioridad lateral generalizada.

En un experimento, Perelle et al. (1981) mostraron que sus sujetos aprendieron a usar sus manos de escritura preferida y no preferida con igual habilidad en tareas de coordinación de los movimientos de las manos y de los dedos. Esta falta de uniformidad encontrada queda aún más patente en diversos trabajos posteriores. Peters (1981), obtuvo superioridad del miembro no dominante en tareas con el rotor de persecución. Guiard (1983), encontró esa superioridad en habilidades de previsión y tareas balísticas.

Los trabajos y autores anteriores, nos permiten sostener como hipótesis básica de este estudio, que la lateralización puede entenderse como un conjunto de conductas, que se adquieren cada una de ellas de forma independiente, por un proceso particular de entrenamiento y aprendizaje, en lugar de quedar determinadas por una supuesta facultad genérica neurológica innata. Ya que como hemos podido comprobar, bajo el modelo genetista, ninguna investigación es concluyente, existiendo excesivos resultados inconsistentes entre ellas. La situación de crisis del modelo genetista apunta hacia un cambio de marco y conceptual para la explicación de la lateralización, donde ésta pueda ser atendida como conjuntos de comportamientos, en los cuales su proceso de adquisición constituye el factor más importante a estudiar, más allá de los factores biológicos y genetistas.

Por otra parte, una de las perspectivas científicas que más ha estudiado la lateralización motora ha sido la del Desarrollo Motor, tratando de establecer desde un punto de vista evolutivo la génesis de las diferentes conductas de lateralización en función de las edades. Así, parece que la consciencia cognitiva de las orientaciones izquierda-derecha del cuerpo se alcanza hacia los seis o siete años. A los cinco, el niño sabe que existe la izquierda y derecha pero no puede localizarlas correctamente. A los seis, localiza derecha e izquierda detallando las partes corporales. Entre siete y ocho localiza con exactitud la izquierda y derecha en sí mismo y en el espacio. Con nueve y diez puede adoptar el sistema de referencias izquierda y derecha de otro (Oña, 1987). Para Cratty (1982), a los siete años, los niños normales, son capaces de identificar correctamente y regularmente las partes y lados izquierdo y derecho de sus cuerpos.

Interpretando, pues, la lateralización motora como un proceso de aprendizaje, debemos situar su estudio en el área del Aprendizaje Motor, el cual considera que el aprendizaje de cualquier movimiento es un cambio o modificación en una conducta motora concreta (Oña et al. 1999). Dentro del ámbito del Aprendizaje Motor, las

técnicas de modificación de conducta han resultado ser efectivas en el tratamiento de numerosas conductas motoras. Allison & Ayllon (1980), usaron un *paquete de sobrecorrección* diseñado para eliminar errores y para desarrollar una conducta apropiada en fútbol, tenis y gimnasia. También se ha tratado la corrección de errores por medio de la aplicación de una técnica mixta de *moldeamiento y economía de fichas* para llegar a una habilidad deportiva (Bilbao, 1994).

La administración sistemática de feedback es un procedimiento clave hoy en Aprendizaje Motor, y por tanto, también podría ser aplicada para modificar la lateralización motora. La aplicación sistemática de feedback extrínseco se ha mostrado eficaz en diversas conductas motoras, como es el caso de Padial (1994), que lo utilizó para aprender a realizar la disminución del tiempo de impulso en el salto; o como es el caso de Martínez & Oña (1999), que utilizaron el feedback de Tiempo de Reacción y movimiento en la salida de velocidad, o en el servicio de voleibol Zubiaur, Oña & Delgado (1999)

Por tanto, para comprobar la posibilidad de modificar la lateralización motora parece posible aplicar técnicas de aprendizaje motor basadas en la modificación de conducta, como si fueran otras conductas más a modificar, usando para ello el control de contingencias y administración sistemática de feedback.

MÉTODO

Sujetos

Participaron en el experimento ocho sujetos alumnos del colegio "Los Rosales" de Málaga. Pertenecientes a la guardería del centro. En edades comprendidas entre 3 y 4 años, ya que según hemos revisado en el área del Desarrollo Motor, en estas edades aún no está definida la lateralización. Los sujetos eran de ambos sexos, seleccionados aleatoriamente.

Diseño

Se utilizó un diseño intrasujeto de reversión (A-B-A), de línea base múltiple a través de los sujetos y las conductas. Con objeto de introducir diferencialmente el entrenamiento y comprobar la reversibilidad, expresada por la retención en el aprendizaje.

La variable experimental consistió en el tratamiento empleado para el conocimiento del lado derecho e izquierdo de cada conducta. Este tratamiento se realizaba por medio de la administración de técnicas de reforzamiento positivo y feedback. De forma que cuando el sujeto, al ser preguntado, elegía el lado acertado (el menos frecuente en la línea base) se le aplicaba refuerzos sociales y verbales. Si elegía el lado incorrecto (el más frecuente en la línea base) se le explicaba cual era el correcto (feedback corrector), continuando con el siguiente ensayo.

Las variables dependientes medidas y asociadas al tratamiento fueron, la frecuencia del lado menos utilizado inicialmente (durante la línea base) de las siguientes conductas motoras: 1) Prensión-Lanzamiento, 2) Giro y 3) Marcha-Salto. Que se describen en el apartado *Procedimiento*.

Instrumental

Para la ejecución de las tres conductas criterios utilizados en el estudio, se empleo el siguiente material: (a) Pelotas de distintos colores y tamaño de tenis, (b) Un cubo de 30cm. de diámetro por 50cm. de altura, © Una colchoneta de 100x200x5cm. (d) Una barra cilíndrica de madera con 3cm. de diámetro por 70cm. de largo, y (e) Dos soportes con alturas de 27cm.

Para el registro de la frecuencia de las conductas se utilizaron unas hojas de registro ad hoc, que contenían: Nombre, edad, el número del experimentado, investigación segunda, sesión, número de conducta, fecha, repeticiones con los lados derecho e izquierdo y fases en las que se encuentra la investigación (Línea Base, Tratamiento, Línea Base y el Seguimiento).

Procedimiento

1. Descripción Operativa de los Gestos: Se eligieron tres comportamientos, cada uno representante de una zona corporal: A) Miembros superiores; B) Tronco y C) Miembros inferiores. Y tres patrones motrices básicos: 1) Prensión-Lanzamiento; 2) Giro y 3) Marcha-Salto. Ambos criterios, zona corporal y patrón motor básico, los agrupamos para constituir las tres conductas motoras del estudio:
(a) Conducta Uno: Miembros superiores mediante Prensión-

Lanzamiento; (b) Conducta Dos: Tronco mediante Giro y (c)
Conducta Tres: Miembros inferiores mediante Marcha-Salto.

Conducta Uno: Prensión-Lanzamiento

Posición Inicial: El sujeto de pie, brazos a lo largo del cuerpo en zona simétrica. El cubo situado a 50cm. de distancia en la proyección del eje sagital. El experimentador situado detrás del cubo.

Desarrollo: El experimentador ofrecía la pelota con ambas manos en la prolongación del eje sagital y a nivel del abdomen, a la distancia de extensión del brazo del sujeto. A continuación el investigador administraba las instrucciones de la siguiente forma:
Nombre, coge la pelota con la mano derecha/izquierda e introdúcela en el cubo.

Registro: La frecuencia de la mano elegida

Conducta Dos: Giro

Posición Inicial: Tendido supino en el centro de la colchoneta, con los brazos simétricos a lo largo del cuerpo. El experimentador colocado detrás en posición de pie a 50cm. de la zona cefálica, en la proyección del eje longitudinal, con la pelota entre las dos manos y a la altura abdominal.

Desarrollo: Se le dice: *Nombre, levántate girando por el lado izquierdo/ derecho y ven a tocar la pelota.*

Registro: La frecuencia del lado de giro elegido.

Conducta Tres: Marcha-Salto

Posición Inicial: De pie, piernas juntas y paralelas, situada/o a 10cm. de la barra cilíndrica de madera. Colocada entre dos soportes a una altura de 30cm. El investigador frente al sujeto.

Desarrollo: Éste lo llama desde un plano sagital, situado detrás del obstáculo. Diciéndole: *Nombre, salta la valla con la pierna derecha/izquierda y vuelve otra vez al lugar de partida.*

Registro: La frecuencia de la pierna de paso del obstáculo. No se anotará cuando se derribe la barra.

Desarrollo del Experimento

En primer lugar se realizó la línea base, durante los ensayos necesarios hasta su estabilidad, registrando los lados que los alumnos elegían, y seleccionando como parámetro de la variable dependiente el lado menos frecuente. Durante la fase de tratamiento, cuando el sujeto elegía el lado acertado (el menos frecuente en la línea base), se le aplicaban refuerzos sociales y verbales positivos (*Aplausos, Bien, etc.*). Si elegía el lado incorrecto (el más frecuente durante la línea base), se le explicaba cual era el correcto (feedback corrector), continuando con el siguiente ensayo.

RESULTADOS

Sujeto 1

Podemos distinguir en la gráfica referida al sujeto 1 (figura 1), respecto a la *conducta uno*, o de prensión, que el número de aciertos durante la línea base en el conocimiento de su lado, derecho e izquierdo, menos frecuente oscila entre un 30% a un 50%; y que durante el tratamiento se convierte en el 50% a un 90% de aciertos que ascienden al 100% en la vuelta a la línea base, manteniéndose entre el 90% y el 100% durante el seguimiento (A' y A'').

La *conducta dos*, o de giro, produce en línea base un número de aciertos entre el 40% y el 60% que pasa al 100% durante el tratamiento y que se mantiene entre el 90% y el 100% en línea base y en el seguimiento (A' y A'')

En la *conducta tres*, o de salto, los aciertos se encuentran entre el 30% y el 50% en línea base que se convierte en el 40% y 90% en el tratamiento, para mantenerse en el 100% en la fase de línea base y de seguimiento.

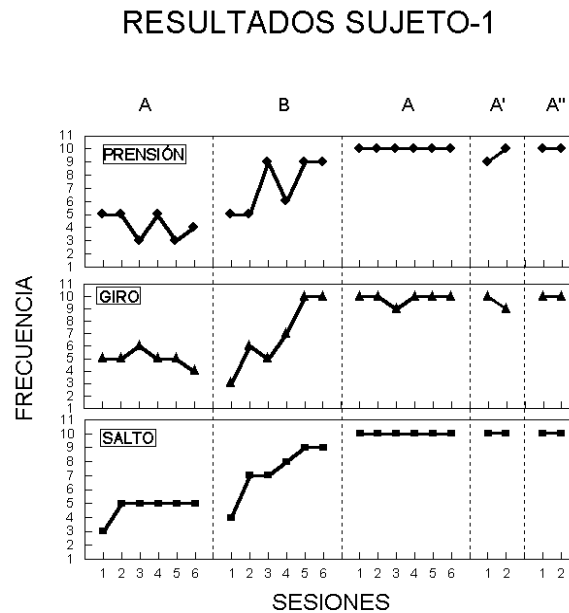


Figura 1. Representación gráfica de la evolución de la frecuencia de elección del lado menos utilizado inicialmente de las zonas corporales derecha e izquierda en tres conductas motoras diferentes. Sujeto-1.

Sujeto 2

Respecto al sujeto 2 se puede apreciar (figura 2), una línea conductual estable que oscila entre el 40% y el 50% de aciertos en línea base y pasa al 90% en la fase de tratamiento, siendo el 100% en línea base de nuevo y en el seguimiento (A' y A'').

En el giro tenemos entre un 40% y un 60% de aciertos en la línea base que se convierten en el 90% durante el tratamiento y durante la línea base de nuevo entre el 90% y el 100% que se mantendrá en el seguimiento (A' y A'').

Con el salto se produce entre un 30% y un 50% de éxito en línea base que después cambia 90% en el tratamiento, pasando al 100% en línea base y en el seguimiento (A' y A'').

RESULTADOS SUJETO-2

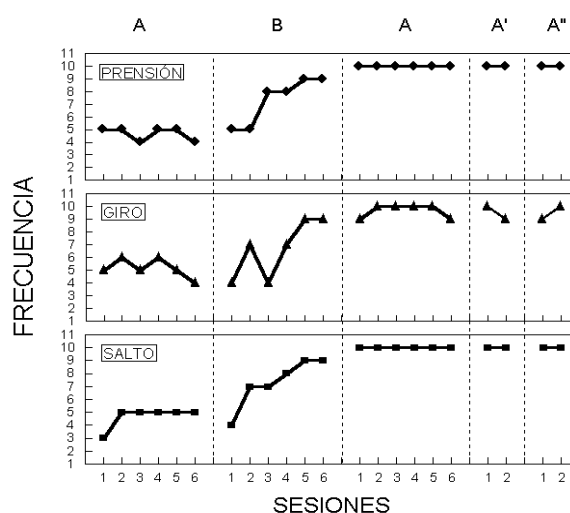


Figura 2. Representación gráfica de la frecuencia de elección del lado menos utilizado inicialmente, de las zonas corporales derecha e izquierda en tres conductas motoras diferentes. Sujeto-2.

Sujeto 3

En el sujeto 3 (figura 3), advertimos un porcentaje de aciertos en la prensión que oscila entre el 40% y el 50% en línea base que se convierte en el 100% en el tratamiento, manteniéndose en el 100% en la línea base y en el seguimiento (A' y A'').

El giro varía entre el 40% y el 50% de consecución en línea base que pasa a ser del 90% durante el tratamiento y que se queda en el 90% y el 100% en línea base, conservándolo en el seguimiento (A' y A'').

Para el salto tenemos una estabilidad en el 50% en línea base, pasando al 70% y al 100% en el tratamiento, quedándose en este último en la línea base y en el seguimiento (A' y A'').

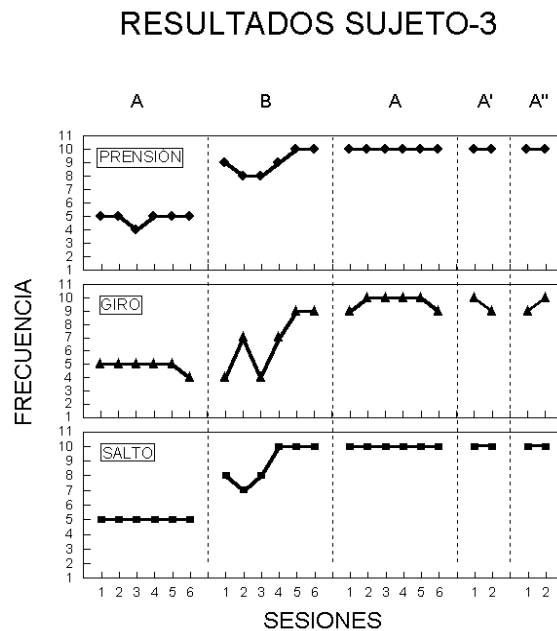


FIGURA3. Representación gráfica de la evolución de la frecuencia de elección del lado menos utilizado inicialmente de las zonas corporales derecha e izquierda en tres conductas motoras diferentes. Sujeto-3.

Sujeto 4

Al examinar la gráfica del sujeto 4 (figura 4), se puede observar que el porcentaje en la conducta de prensión fluctúa entre el 40% y el 70% en línea base que pasa a estar entre el 90% y el 100% en el tratamiento y se mantendrá en el 100% durante las fases de línea base y de seguimiento (A' y A'').

Con el giro tenemos entre un 40% y un 70% de aciertos en línea base que se convierten en el 90% y el 100% con el tratamiento para quedarse en el máximo en la fase de línea base y mantenerse en las de seguimiento (A' y A'').

El salto oscila en línea base entre un 30% y un 80%, pasando a ser del 80% al 100% en el tratamiento, manteniéndose en línea base y en el seguimiento (A' y A'').

RESULTADOS SUJETO-4

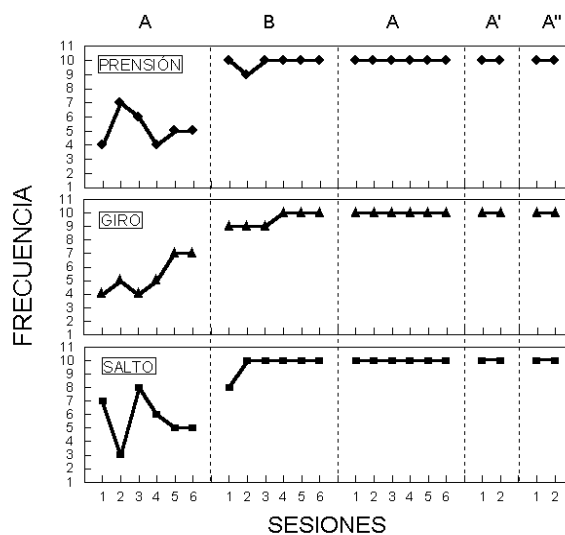


Figura 4. Representación gráfica de la evolución de la frecuencia de elección del lado menos utilizado inicialmente de las zonas corporales derecha e izquierda en tres conductas motoras diferentes. Sujeto-4.

Sujeto 5

Observando la gráfica del sujeto 5 (figura 5), la prensión varía entre el 30% y el 50% en línea base, convirtiéndose en el 100% con el tratamiento, manteniéndose en el 100% en línea base y en el seguimiento (A' y A'').

En la conducta de giro el porcentaje varía desde el 20% al 50% en línea base y pasa a ser del 80% al 100% en el tratamiento e igualmente que con la conducta anterior se mantendrá en las siguientes fases.

El salto que oscila desde el 30% al 70% en línea base, pasa a estar entre el 70% y el 100% en el tratamiento y nuevamente en línea base se mantiene en el 100% que será el porcentaje en el que se mantenga durante el seguimiento (A' y A'').

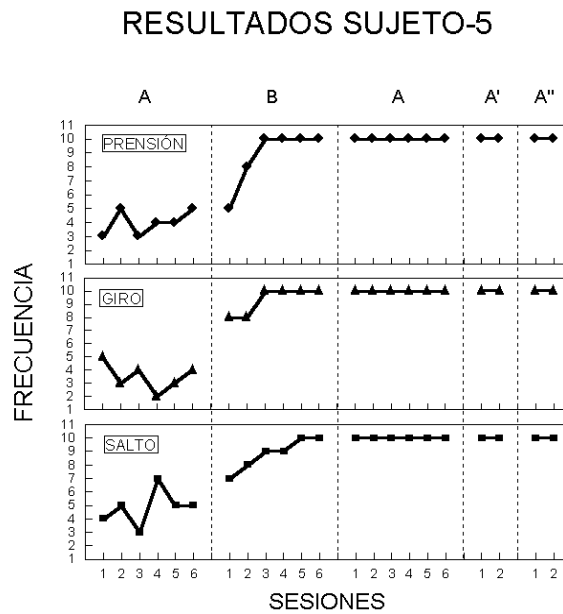


Figura 5. Representación gráfica de la evolución de la frecuencia de elección del lado menos utilizado inicialmente de las zonas corporales derecha e izquierda en tres conductas motoras diferentes. Sujeto-5.

Sujeto 6

En la gráfica del sujeto 6 (figura 6), en lo referente a la conducta de la prensión, podemos observar que el éxito de respuestas positivas se encuentra entre el 40% y el 60% en línea base, que pasa a ser del 100% en la fase final del tratamiento y se mantiene en el 100% en la línea base de reversión y en el seguimiento (A' y A'').

Para el giro los aciertos están entre el 40% y el 60% en la línea base que se convierten en el 70% al 100% durante el tratamiento y que variará entre el 90% al 100% en la vuelta a la línea base manteniéndose en el primer seguimiento (A'), y llegando al 100% en el segundo seguimiento (A'').

Respecto al salto encontramos que varía entre el 30% y el 50% en línea base, posteriormente va del 70% al 100% en el tratamiento y se mantiene en éste último en la fase de línea base y de seguimiento (A' y A'').

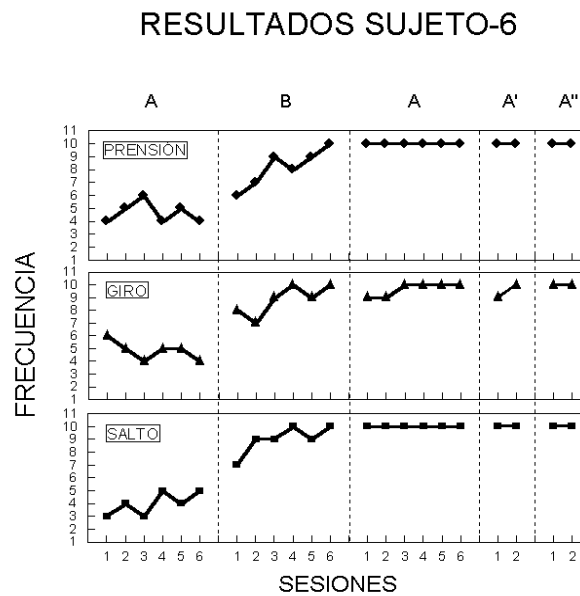


Figura 6. Representación gráfica de la evolución de la frecuencia de elección del lado menos utilizado inicialmente de las zonas corporales derecha e izquierda en tres conductas motoras diferentes. Sujeto-6.

Sujeto 7

Respecto al sujeto 7 (figura 7), se puede apreciar que el porcentaje de aciertos en línea base se encuentra entre el 40% y el 60% en la prensión, pasando de forma escalonada en el tratamiento a estar desde el 70% al 100%. En línea base se mantiene en el nivel máximo de conocimiento que se mantendrá en el seguimiento (A' y A'').

El giro en línea base se sitúa entre el 30% al 50% para convertirse después en el 80% y el 100% conservándose entre el 90% y el 100% en línea base que quedará en el 100% durante el seguimiento (A' y A'').

En el salto apreciamos una línea base con un 40% y un 50% que pasa a ser del 90% al 100% en el tratamiento y que en línea base y seguimiento terminará en el 100%.

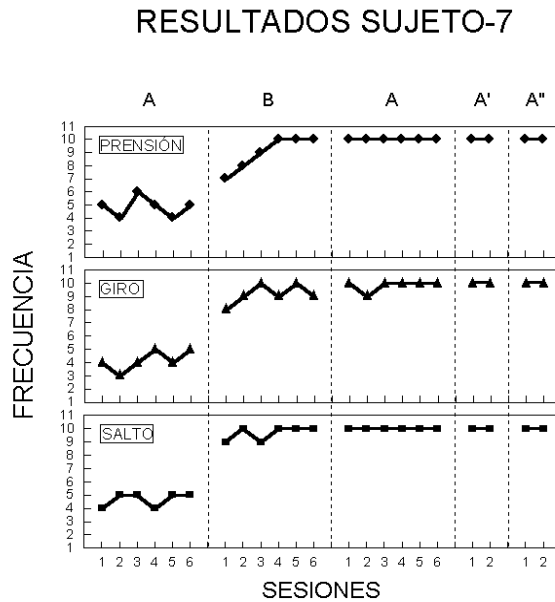


Figura 7. Representación gráfica de la evolución de la frecuencia de elección del lado menos utilizado inicialmente, de las zonas corporales derecha e izquierda en tres conductas motoras diferentes. Sujeto-7.

Sujeto 8

Se puede apreciar respecto al sujeto 8 (figura 8), que en la prensión el nivel de aciertos en línea base va desde el 40% al 50% y después se convierte en el tratamiento en el 80% y el 100%, manteniéndose el mismo en línea base y seguimiento (A' y A'').

La línea base del giro está entre el 40% y el 60%, modificándose en el tratamiento desde el 60% al 100% que queda en el 100% en línea base y oscila entre el 90% y el 100% en el seguimiento (A' y A'').

Los aciertos en el salto son del 40% al 50% en línea base y del 60% al 100% en el tratamiento que quedará en el 90% y el 100% en línea base y se mantendrá en el 100% en el seguimiento (A' y A'').

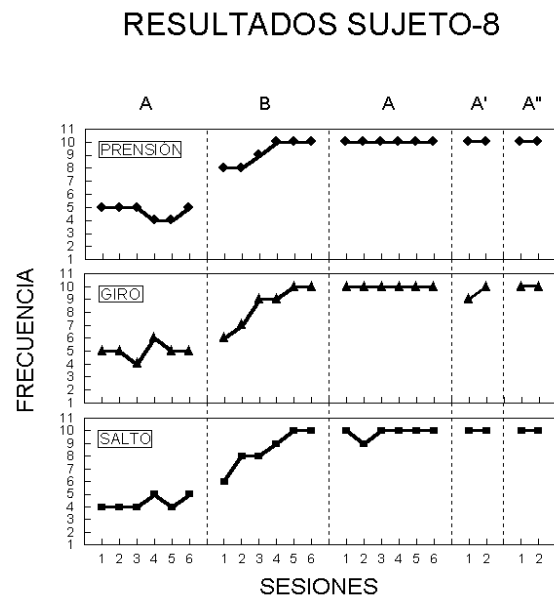


Figura 8. Representación gráfica de la evolución de la frecuencia de elección del lado menos utilizado inicialmente, de las zonas corporales derecha e izquierda en tres conductas motoras diferentes. Sujeto-8.

DISCUSIÓN

Los resultados analizados darían base a varios principios comunes para todos los sujetos experimentales que participaron en la investigación, que permiten contrastar la hipótesis de partida que enfatizaba el valor del aprendizaje en la definición de la lateralidad motora humana.

En primer lugar, haciendo un análisis pormenorizado y preciso de las gráficas observamos que todos los sujetos modifican las tres conductas elegidas de elección lateral en función del aprendizaje administrado y que mantienen ese cambio de tendencia a pesar de retirar los procedimientos de aprendizaje. Por tanto, las coincidencias encontradas en todos los sujetos y conductas permiten sostener que debemos considerar a las conductas de elección lateral como habilidades entrenables. Parece, pues, que la práctica empleada por el aprendizaje constituye un factor clave en la construcción de la lateralidad en cada sujeto.

Por otra parte, podemos destacar la importancia y el papel del entrenamiento en la capacidad de diferenciación de ambos lados de elección, observando, pues, que

la práctica y el entrenamiento pueden determinar más decididamente que la madurez, el conocimiento de uno u otro lado.

En tercer lugar, constatamos que la técnica de modificación de conducta usada, que implicaba la administración de reforzamiento positivo y feedback (retroalimentación), utilizada en otros trabajos de aprendizaje motor para corregir errores, se muestra efectiva para llegar al uso y el conocimiento de los lados corporales, antes de la edad que correspondería según la literatura existente.

En cuarto lugar, parece que cada conducta ha de ser tratada como objetivo independiente de aprendizaje, más que pensar que existe una tendencia genética-biológica generalizada para todas las conductas humanas que exigen la elección de una parte del cuerpo, derecho o izquierdo, con preferencia sobre el otro.

Por último, debemos señalar la importancia de realizar trabajos experimentales en esta materia mediante la utilización de condiciones de control. Y la necesidad de seguir en investigaciones futuras con esta línea, ampliando el diseño a mayor número de sujetos y a una gama más amplia de edades.

REFERENCIAS

- ALLISON, M. & AYLLON, T. (1980). Behavioral coaching in the development of skills in Football, Gymnastics and Tennis. *Journal of Applied Behavior Analysis*. 13, 297-314.
- BILBAO, A. (1994). Efecto de la aplicación de una técnica mixta de Moldeamiento y Economía de Fichas en el aprendizaje del Flic-Flac. *Motricidad*.
- BENTON, A. L. (1962). Clinical symptomatology in right and left hemisphere lesions, interhemispheric relations and cerebral dominance. Baltimore. *The Hopkins Press*. 253-264 Didáctica de Educación Física. Universidad de Granada.
- BRADSHAW, J. L. & NETTLETON, N. C. (1983). *Human cerebral asymmetry*. Englewood Cliffs. N. J. Prentice-hall.
- COLLINS, R. L. (1970). The sound of one paw clapping: An inquiry into the origin of left-handedness. In G. Lindzey & D. Thiessen (Ed.), *Contributions to*

-
- behavior-genetic analysis: The mouse as a proto-type*. New York: Appleton-Century-Crofts. En R. E.
- HICKS & M. KINS-BOURNE (1976). On the genesis of human handedness: A review. *Journal of Motor Behavior*. V-8, N°4, 257-266.
- COLLINS, R. L. (1975). When lefthanded mice live in righthanded worlds. *Science*, 187, 181-184.
- COREN, S. & PORAC, C. (1980). Family patterns in four dimensions of lateral preference. *Behavior Genetics*, 10, 333-348.
- CRATTY, B. (1986). *Perceptual and motor efficiency in children, the measurement and improvement of movement attributes*. Filadelfia. Lea and Febiger.
- DAWSON, J. L. (1972). Temne-Arunta hand-eye dominance and cognitive style. *International Journal of Psychology*. 7, 219-233.
- GALIN, D. & ORNSTEIN, R. E. (1972). Lateral specialization of cognitive mode: An E.E.G. study. *Psychophysiology*. 9, 412-418.
- HARRIS, A. J. (1961). *Manuel de d'application des tests de latéralité*. París. C.P.A. 38. En G. Lerbet (1977). *La lateralidad en el niño y en el adolescente*. Valencia. Marfil. Título original: *Lateralite Chez l'enfant et l'adolescent*, (1969). Paris. Universitaires.
- HARRIS, L. (1980). Left-handedness: Carly theories, facts and fancies. In J. Herron, (Ed.). *Neuropsychology of Left-Handedness*. New York. Academic Press. 3, 78.
- HICKS, R. E. & KINSBOURNE, M. (1978). Lateralized concomitants of human handedness. *Journal of Motor Behavior*, V-10, N°2, 83-94.
- KEPHART, N. (1964). Perceptual-motor aspects of learning disabilities. *Child*. 31, 201-206.
- LASZLO, J. I., BAGULEY, R. A. & BAIRSTOW, P. J. (1970). Bilateral transfer in tapping skill in the absence of peripneral information. *Journal of Motor behavior*, 2, 261-272.
- LE BOULCH, J. (1969). *La educación por el movimiento en la edad escolar*. Buenos Aires. Paidós.

- LERBET G. (1977). *La lateralidad en el niño y en el adolescente*. Valencia. Marfil.
Título original: *La lateralité chez l'enfant et l'adolescent*, (1969). París.
Universitaires
- MARTÍNEZ, M. & OÑA, A. (1999). Effects of increased feedback on temporal parameters of athletic sprint start. *Journal of Human Movement Studies*. 36, 23-36.
- MCKEEVER, W. F., VAN DEVENTER, A. & SUBERI, M. (1973). Avowed, assessed, and familial handedness and differential hemispheric processing of brief sequential and nonsequential visual stimuli. *Neuropsychologia*. 11, 235-238.
- MCRAE, D. L., BRANCH, C. L. & MILNER, B. (1968). The occipital horns and cerebral dominance. *Neurology*. 18, 95-98
- MILNER, B., BRANCH, C. & RASMUSSEN, T. (1964). Observation on cerebral dominance. In A. V. S. de Rueck & M. O'Conner. Ciba foundations symposium on disorders of language. London: Churchill. En R. E. Hicks & M. Kinsbourne (1978). Lateralized concomitants of human handedness. *Journal of Motor Behavior*. V-10, N°2, 83-94.
- OÑA, A. (1987). *Desarrollo y motricidad: Fundamentos evolutivos de la educación física*. Granada. Club Deportivo I.N.E.F.
- OÑA, A. (1994). *Comportamiento Motor*. Universidad de Granada.
- OÑA, A., MARTÍNEZ, M., MORENO, F. & RUIZ, L. M. (1999). *Control y Aprendizaje Motor*. Madrid: Síntesis
- PADIAL, P. (1994). *Influencia de la reducción del tiempo de apoyo en la eficacia de la aplicación de la fuerza explosiva*. Su entrenamiento. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- PERELLE, I. B.; EHRMAN, L. & MONOWITZ, I. W. (1981). Human handedness: The influence of learning. *Perceptual and Motor Skills*. 53, 967-977.
- PETERS, M. (1976). Prolonged practice of a simple motor task by preferred and non-preferred hands. *Perceptual and Motor Skills*. 43, 447-450.
- PETERS, M. (1981). Handedness: Coordination of within and between hand alternating movements. *American Journal of Psychology*. 94, 633-643.

PROVINS, K. A. & DALZIEL, F. R. (1969). Handedness: An unusual case of spontaneous change of writing hand. *Journal of Motor Behavior*, V-1, N°2, 163- 167.

RACZKOWSKI, D. & KALET, J. (1974). Reliability and validity of some handedness questionnaire items. *Neuropsychologia*, 12, 43-48.

ZUBIAUR, M.; OÑA, A. & DELGADO, J. (1999). Learning volleyballs serves: A preliminary study of the effects of knowledge of performance and of results. *Perceptual and Motor Skills*. 89, 223-232.