

Percepción de la información y modelos perceptivos

ÍNDICE

1. Modelos perceptivos.

- 1.1. Modelos biológicos. La Teoría Psicofísica
 - Umbrales sensoriales.*
 - Ley de Weber.*
 - Ley de Fechner.*
 - Métodos psicofísicos de gradación.*
- 1.2. Modelos cognitivos. La Teoría de detección de señales.
 - Teorías comportamentales.*
 - Reconocimiento de patrones según Piaget.*
 - La ley de Hick y sus excepciones.*
- 1.3. Modelos ecológicos. La Teoría de la Dinámica de los sistemas.
 - Repercusión de la teoría de los sistemas dinámicos en el deporte.*

2. La percepción del entorno en situaciones competitivas.

- 2.1. Distorsiones en la percepción de la realidad.

3. Evaluación de la capacidad perceptiva.

- 3.1. Método de escalas indirectas.
- 3.2. Métodos de escalas directas.
- 3.3. Método de producción de magnitud.

4. Técnicas de intervención.

Técnicas de intervención sobre habilidades abiertas.
La percepción de la realidad física.
Percepción del movimiento.
Anticipación.
Técnicas de intervención sobre habilidades cerradas.
Percepción propioceptiva.

5. Bibliografía.

1. MODELOS PERCEPTIVOS.

Desde que nacemos hasta que mueren nuestros sentidos son constantemente bombardeados por un estímulo tras otro, ofreciéndonos información y enfrentándonos a una continua toma de decisiones, primero de cómo percibir estos estímulos y después de cómo reaccionar ante ellos. En este capítulo veremos las distintas maneras de procesar la información sensorial, desde las operaciones básicas de los órganos sensoriales, hasta el modo en que la experiencia influye en nuestras percepciones y les da forma.

Antes de continuar, definamos algunos términos. Un estímulo es cualquier forma de energía a la que podemos responder (como las ondas luminosas, las ondas sonoras o la presión sobre la piel). Un sentido es una vía fisiológica particular por la que respondemos a un tipo de energía específica. Llamamos sensación al sentimiento que experimentamos como respuesta a la información recibida a través de nuestros órganos sensoriales, y percepción a la manera en que nuestro cerebro organiza estos sentimientos para interpretarlos, es decir, el reconocimiento de los objetos que proviene de combinar las sensaciones con la memoria de experiencias sensoriales anteriores.

¿Qué es la percepción?

La percepción es interpretar las sensaciones, es decir, el proceso que realiza el cerebro cuando transforma la información registrada por los receptores sensoriales. Hay dos tipos:

- Percepción de "abajo-arriba" o guiada por los datos → se parte de la información captada por los receptores, se envía al cerebro y se reinterpreta posteriormente.
- Percepción de "arriba-abajo" o guiada por la experiencia → nuestro conocimiento previo influye en nuestra interpretación de la sensación (perjuicios, creencias).

La percepción se puede ver bajo tres perspectivas:

1.1. MODELOS BIOLÓGICOS. LA TEORÍA PSICOFÍSICA.

La psicofísica es el estudio de la relación entre los aspectos físicos del estímulo y nuestra percepción psicológica del mismo y tiene como objetivo establecer la conexión entre el mundo físico y el mundo psicológico. Examina nuestra sensibilidad a los estímulos y la forma en que las variaciones en éstos afectan nuestro modo de percibirlos. Vamos a ver algunos de los descubrimientos.

Umbrales Sensoriales

Umbral absoluto es la intensidad más pequeña de un estímulo que puede percibirse. La prueba de audición que nos suelen hacer en la escuela o en la consulta del médico produce un audiograma, un gráfico de sensibilidad (que este caso es un umbral absoluto), frente a frecuencia. Como se puede comprobar nuestros sentidos son increíblemente sensibles. Pruebas de laboratorio han mostrado que en condiciones ideales los sentidos humanos son capaces de percibir estímulos tan sutiles como los equivalentes estimados en la vida real que nos muestra la ilustración (Hecht, Schlaer y Pirenne, 1942; Cornsweet, 1970). Desde luego, la expresión "en condiciones ideales" es significativa, ya que la sensibilidad de nuestros sentidos depende del nivel de fondo de la estimulación. Por ejemplo, puede ver mejor las estrellas en una noche oscura, sin luna, y

aunque están allí, durante el día no podrá verlas debido a la luz del sol. Puede oír una moneda caer en una calle silenciosa, pero no durante una exhibición de fuegos artificiales.

Umbral diferencial, también conocido como DMP (Diferencia Mínima Perceptible), es la diferencia más pequeña en intensidad requerida para que se pueda percibir una diferencia entre dos estímulos. Es un umbral variable dependiendo no solo del nivel de fondo, sino también de la intensidad del estímulo original. Si lleva un bulto de 24 kilos en la espalda y alguien añade unos gramos, no notará la diferencia, pero la notará si añade un paquete de un kilogramo. Si el bulto pesa 48 kilos, no lo notará si añade medio kilogramo más, pero notará el cambio con un kilogramo. Esta relación entre el estímulo original y cualquier aumento o disminución es conocida como la "Ley de Weber", por el psicólogo alemán del siglo XIX, que fue el primero en advertir que cuanto mayor es el estímulo, mayor debe ser el cambio para que pueda percibirlo. Weber desarrolló un conjunto de razones para diferentes tipos de estímulos, pero las relaciones por él establecidas solo se manifiestan como verdaderas en los rangos medios de estimulación, pero no para niveles muy fuertes o muy débiles de intensidad de los estímulos.

Ley de Weber

Hacia finales del siglo pasado dos científicos alemanes aportaron, quizá más que otros, las bases para el desarrollo de la psicología experimental. Se trata de Ernst Weber (1795-1878) y Gustav T. Fechner (1801-1887). Estos científicos demostraron que los problemas psicológicos se podían someter a la investigación experimental; es decir, que no estaban limitados a la especulación filosófica. Lo lograron mediante el desarrollo de la psicología psicofísica, cuyo propósito, como se ha señalado, era medir la sensibilidad de los sentidos. Dicha metodología implicaba la manipulación de los valores de las dimensiones de los estímulos, tales como la intensidad de la luz, bajo contextos específicos de estimulación. Uno de los propósitos de estas operaciones era determinar el valor mínimo del estímulo necesario para que un observador lo detectara. Una segunda finalidad era determinar el cambio mínimo en la dimensión del estímulo que se quería para que dicho cambio pudiera ser detectado.

Weber, fisiólogo de profesión, presentaba a sus participantes pares de objetos de igual tamaño pero distinto peso. Estas personas tenían que descubrir si estos objetos pesaban lo mismo o no, levantándolos con las manos. En una serie de experimentos uno de los estímulos permanecía constante, mientras el otro iba variando. Weber presentó varias veces cada pareja de estímulos y anotó que diferencia de peso debía tener el estímulo variable con respecto al estímulo constante, para ser calificado como más pesado. Weber descubrió que la "diferencia mínima perceptible" (*dmp*) dependía regularmente de las dimensiones del estímulo constante: con un estímulo constante de 50 gramos un estímulo variable de 51 gramos era percibido como más pesado; con un estímulo constante de 100 gramos el peso variable tenía que ser de dos gramos más pesado, con un peso constante de 200 el variable debía ser de 4 gramos más para que las personas percibieran la diferencia. La relación entre la diferencia mínima perceptible era siempre la misma ($1/50$, $2/100$, $4/200 = 0,02 = 2$ por 100).

En su obra "De tactu" (Sobre el tacto), Weber publicó sus descubrimientos, que comprobó más tarde para otros sentidos (evaluaciones de distancias y diferencias de iluminación) que entraron en la psicología como la ley de Weber: "La diferencia mínima perceptible entre dos estímulos se halla en relación constante con el valor absoluto del estímulo".

Matemáticamente, la ley de Weber se expresa de la siguiente manera:

$$K = \text{dmp} / E$$

donde: K = Constante.

Dmp: incremento en la intensidad del estímulo o diferencia mínima del valor del estímulo captada por las personas. Se refiere a la intensidad del estímulo variable.

E: intensidad del estímulo constante.

La ley de Weber se aplica a la mayoría a la mayoría de las modalidades sensoriales, pero solo en las intensidades intermedias. En otras palabras, la ley no se cumple cuando se trata de estímulos muy fuertes o muy débiles; es decir, cuando los valores del estímulo se acercan a los umbrales absolutos de detectabilidad. Otro hecho descubierto es que la fracción de Weber (dmp/E) varía de una modalidad sensorial a otra.

Conviene señalar que los umbrales no son constantes entre las personas ni siquiera en una misma persona. Existen ligeras variaciones determinadas por las diferencias individuales, el momento del día en que se realiza la evaluación y otras características biológicas que varían día tras día. En efecto, los umbrales cambian tanto entre individuos y dentro del mismo individuo que algunos psicólogos prefieren hablar de la teoría de la detección de señales. Pero si midiéramos a una persona cientos de veces, a lo largo de muchos meses, el umbral promedio de detección de diferencias, por ejemplo, en los sonidos se aproximaría a la proporción 1/10.

La teoría de la detección de señales parte del hecho de que el sistema nervioso es "ruidoso", es decir, en todo momento ocurren muchas cosas dentro del cerebro. Si se dice que un estímulo muy débil se puede presentar en el minuto siguiente, se podrá detectar aun cuando no ocurra. En efecto, se estará respondiendo al ruido del sistema nervioso a causa de la expectativa de la aparición de una señal; así, lo que comunica es una "falsa alarma" y no un estímulo "real". La teoría de la detección e señales es una técnica matemática que predice la probabilidad de que determinada respuesta sea una "falsa alarma" o un verdadero estímulo.

Ley de Fechner

Gustav T. Fechner, como hemos dicho, creía que la sensación no se podía medir de una manera directa. En la mañana del 22 de octubre de 1880, estando aun en la cama, le vino una inspiración que lo convirtió (junto con Wundt) en el fundador de la psicología experimental: quería convertir el aumento relativo de la energía física (o sea, la diferencia mínima perceptible) en la medida de la intensidad de la sensación correspondiente. Tras diez años de trabajo experimental y teórico, publicó su memorable libro "Elementos de psicofísica" sobre la ciencia exacta de las relaciones funcionales o dependencias entre el cuerpo y el espíritu. En el libro se contenía la primera teoría sobre la medición de los fenómenos psíquicos con base en los estímulos físicos y los métodos experimentales de medida más importantes, utilizados aun hoy día.

La idea de Fechner surgió a partir de la ley de Weber. Fechner tenía como meta la intensidad experimentada de las percepciones. Para medir se necesita una unidad. Fechner dedujo de la ley de Weber la unidad más pequeña de la intensidad percibida: la *dmp* relativa (dmp/E) como unidad de sensación. "Cuando un peso aumenta de 50 a 51 gramos, el aumento de intensidad experimentada es exactamente el mismo que cuando un peso de 100 gramos aumenta en 2 gramos. Esta definición contiene una hipótesis importante: las diferencias mínimas perceptibles son igualmente experimentadas en diferentes puntos de la escala de intensidades".

Fechner halló una solución general: la intensidad experimentada aumenta proporcionalmente al logaritmo del estímulo físico. Esta fórmula se ha convertido en la ley de Fechner, cuya expresión matemática es como sigue:

$$S = k \log E$$

S: intensidad experimentada o magnitud de la sensación.

E: intensidad del estímulo.

K: valor constante.

Métodos psicofísicos de gradación

Fechner utilizó varios métodos para medir los fenómenos psicológicos. Estos métodos, denominados "métodos psicofísicos de gradación", han sido utilizados principalmente por la psicofísica clásica. Dentro de los métodos clásicos los principales son: el método del límite, el método del error y el método constante.

El método del límite sirve para determinar el umbral absoluto. El procedimiento es como sigue: el experimentador aumenta paulatinamente la intensidad de un estímulo subliminal hasta que el participante lo percibe (procedimiento ascendente); o bien, disminuye lentamente un estímulo supraliminal hasta que ya no es percibido (procedimiento descendente). El umbral absoluto se obtiene tomando el valor medio de varias determinaciones.

El método del error permite calcular el umbral diferencial. Con este método, el experimentador cambia uno de los estímulos inicialmente iguales hasta que los participantes dicen que son diferentes. Repitiendo varias veces el procedimiento se puede calcular una diferencia media que hace que los estímulos sean percibidos como distintos.

El método de la constante sirve para calcular también los umbrales diferenciales. El procedimiento consiste en comparar sucesivamente distintos estímulos a uno estándar constante. Los participantes deben decir si los estímulos son iguales o diferentes. Se admite una diferencia mínima perceptible cuando un estímulo comparado es reconocido como diferente del estándar en el 50 por 100 de los casos. Este método fue utilizado sobre todo por Weber.

1.2. MODELOS COGNITIVOS. LA TEORÍA DE LA DINÁMICA DE LOS SISTEMAS.

Este modelo incorpora los aspectos subjetivos del comportamiento sensorial, prescindiendo de un elemento básico en las leyes psicofísicas, el concepto de umbral absoluto. Para esta teoría, la intensidad del estímulo (señal) necesaria para la producción de una respuesta, varía según el estado actual del sujeto, sus criterios para determinar la presencia o ausencia de estímulos, y la sensibilidad de los receptores.

De esta forma, si se solicita al sujeto que responda si o no a la presencia o ausencia de estímulos, puede ocurrir que diga si cuando este no existe (falsa alarma), o responder no cuando existe (fallo). Todos ellos se presentan en la llamada matriz de confusión (figura 1), donde se cruza el factor estímulo con el factor respuesta, cada uno con dos niveles, el estímulo puede aparecer o no aparecer a la que se llama condición de ruido, puesto que solo aparecerá el fondo de sustento del estímulo. Las posibilidades de respuesta son: (a) decir si cuando cree que ha aparecido el estímulo, y (b) decir no cuando piensa que en un ensayo concreto ha aparecido el ruido solo en lugar del estímulo. La elección de la respuesta va a depender del criterio, de la motivación y de los errores previos del sujeto.

FIGURA 1.
RESPUESTA

		RESPUESTA	
		SI	NO
SEÑAL	SI	INTENTO ACERTADO	INTENTO FALLIDO
	NO	FALSA ALARMA	RECHAZO CORRECTO

Esta teoría ha sido utilizada para el estudio de la sensación del movimiento, fundamentalmente de la información de los propioceptores. Cox & Hawkins (1976) la aplicación para la discriminación de señales cinestésicas de rotación del antebrazo, en lugar de presentar la situación estándar de detección entre señal y no señal (ruido), presentaron dos señales a discriminar: el ángulo y la dirección de la rotación del antebrazo. Concluyendo que la teoría era aplicable en estas condiciones de conducta motora.

Se ha utilizado, también para estudiar tareas motoras complejas, como el proceso de toma de decisión en entornos de riesgos, entre los que la conducción de automóviles constituye un buen ejemplo. Diversos autores que han estudiado el fenómeno han establecido modelos, donde el coche y las contingencias de la carretera son las fuentes de información y la estimación subjetiva de peligro constituye el otro proceso el de decisión.

Se ha aplicado para evaluar el juicio sobre la habilidad de conducción entre conductores de un aparcamiento de automóviles, comparando los del conductor y los del un observador, comprobándose que el observador era mas ajustado en sus valoraciones que el ejecutante, los cuales tienden a ser mas optimistas que realistas.

Teorías comportamentales

El planteamiento comportamental, también llamado empirista, deriva directamente de los trabajos de Berkeley (1709) sobre la visión y sigue una explicación filosófica nominalista, opuesta a la realista de las teorías genético-biológicas. Para ellas, la información que nos llega del medio no esta estructurada y no determina por si sola la percepción, necesita la concurrencia de otros procesos psicológicos para su construcción (memoria o pensamiento) y la elabora cada sujeto a través del aprendizaje.

Para Piaget (1961), la percepción es una combinación de los elementos externos y la propia actividad perceptiva del sujeto, es, por tanto, un proceso activo de construcción.

Reconocimiento de patrones según Piaget

Piaget utiliza el termino esquema perceptivo, que podemos considerar sinónimo de patrón, un esquema es un elemento común a diferentes objetos o situaciones, que puede ser traspuesto de uno a otro y que diferencia a unos objetos de otros. Esta noción es muy cercana a la de esquema motor de Schimdt (1975). A partir de esquemas muy elementales que son para él genéticos, se elaboran esquemas más complejos a través del aprendizaje y fundados en la acción del sujeto.

El uso de estos patrones o esquemas depende, pues, en gran medida del aprendizaje previo, como lo muestran los estudios sobre la reconstrucción de la localización las piezas en distintas jugadas de ajedrez en jugadores de distintos niveles (De Groot, 1965; Chase y Simon, 1973).

El aprendizaje, en los deportes, en gran medida, supone adquirir los patrones específicos de eficacia del entorno del juego, aunque a ello no se le suele prestar una atención definida en la planificación de la práctica.

Las modalidades sensoriales para elaborar patrones mas específicas y relevantes para el movimiento propio, junto a la visión, son los que se elaboran a partir de los estímulos provenientes de nuestro propio cuerpo, a través de los receptores sensoriales específicos (propioceptores). Adams (1977) ha mostrado su importancia, junto a la modalidad visual, manteniendo la hipótesis de que se produce una integración tanto de la información proveniente de distintos propioceptores, como de la de ellos con la visual, para determinar patrones perceptivos. Para esta integración, los índices propioceptivos son importantes.

El reconocimiento de patrones muestra la interacción entre todos los procesos comportamentales, ya que su relación con la memoria, la forma de almacenamiento, la permanencia y la recuperación, es clara, así los índices usados para elaborar patrones motores son también índices de codificación para la memoria.

Los índices motores más estudiados han sido los especiales del movimiento de nuestro cuerpo, fundamentalmente, la localización o la extensión (distancia recorrida) por los miembros. Planteado de una forma dual, se ha comprobado la mayor incidencia de la localización sobre la extensión en el reconocimiento de patrones y en la permanencia en la memoria (Laabs, 1973; Marteniuk, 1973). Sin embargo, se puede entender de una forma integrada, considerando a ambos índices dentro de un mismo patrón espacial, siendo la extensión del movimiento un conjunto de localizaciones enlazadas (Keele & Eills, 1972; Marteniuk & Roy, 1972).

La ley de Hick y sus excepciones

Otro de los problemas estudiados en el ámbito perceptivo, es el reconocimiento de estímulos y superación con el tiempo de ejecución motora. Se trataba de establecer el efecto de la complejidad estimular asociada a la elección de respuesta, por tanto determinar un patrón E-R concreto sobre otros, medido con el tiempo de reacción (TR), manipulado la cantidad de información presentada a través del numero de estímulos. Todo ello, en condiciones de tiempo de reacción e elección, en la que a cada estímulo le correspondería una respuesta diferente.

Merkel (1885) realizó uno de los primeros estudios, encontrando una relación curvilínea entre el numero de alternativas estímulo-respuesta (N) presentadas y el TR.

Posteriormente, Hick (1952) y Hyman (1953), de forma paralela, estudiaron esta relación, usando como tarea un número de luces asociadas a unos interruptores. Descubriendo que el TR se incrementaba en una cantidad constante (aproximadamente 150 ms) cada vez que se duplicaba el número de alternativas E-R, lo cual sugiere que la relación es logarítmica con base 2. Esta relación se conoce como la ley de Hick y su enunciado matemático es el siguiente:

$$TR = a + b \log_2 N$$

El valor de la intersección "a" refleja la eficacia de la codificación del estímulo y las operaciones de ejecución de la respuesta, puesto que coincidirá con las operaciones realizadas en condiciones de tiempo de reacción simple.

El valor de la pendiente "b" refleja la eficacia de las operaciones de identificación de estímulos, de patrones, y selección de respuesta (Keele, 1973).

La ley de Hick trató de establecer una relación funcional exacta entre la cantidad de información y tiempo de procesamiento, en ese sentido, era parecida en planteamiento al modelo memory-drum, aunque este manipuló la complejidad de la respuesta motora (tiempo e movimiento y número e unidades musculares).

Existen dos modelos explicativos de las estrategias que desarrolla el sujeto en la situación de Hick-Hyman. La primera, propone la existencia de una serie de decisiones binarias, cada una de las cuales elimina la mitad de las alternativas de estímulo que aparece (Hick, 1952). El otro modelo, basado en modelos de decisión estadística propone que el ruido del estímulo (estimulación posible sobrante) es muestreado hasta elegir la respuesta apropiada (Broadbent, 1971; Keele, 1973).

Excepciones a la ley de Hick:

- La práctica como variable. La aplicación de esta ley fue relativizada a partir de que Mowbray & Rhoades (1959), mediante una práctica exhaustiva de 42000 ensayos, consiguieron obtener los mismos registros en el tiempo de reacción, con independencia del número de estímulos presentados. La práctica, el entrenamiento, o el aprendizaje parece, pues, afectar no solo a la mejora mecánica de la habilidad motora empleada sino también a los procesos cognitivos concomitantes.
- La compatibilidad estímulo-respuesta. Otro factor que parece relativizar la ley de Hick es la naturaleza de la relación o compatibilidad E-R (CER, SRC para los anglosajones). Fitts & Petterson (1964) consiguieron reducir la pendiente de Hick a 17 haciendo que la relación entre las luces presentadas y el interruptor correspondiente fuera más compatible, al hacer coincidir al interruptor y a la luz (estímulo) en el mismo objeto. Sin embargo, el efecto Simon (Simon & Rudell, 1967) minimiza la exigencia de compatibilidad E-R. En los experimentos empleados, por estos autores, se podía presentar aleatoriamente al sujeto la palabra derecha o izquierda, en uno u otro oído, debiendo presionar un interruptor conectado a una tecla izquierda o derecha asociada a la palabra del mismo nombre. Los tiempos de reacción encontrados no dependían de la mayor o menor compatibilidad de la palabra con el oído correspondiente. No obstante, más recientemente Hasbroucq & Guiard (1991) han cuestionado con sus datos el efecto Simon. Otra línea de investigación ha ido en la dirección marcada por Hick, manipulando condiciones antecedentes o estimulares. De entre ellos, destacan los trabajos sobre pretensión (Santamaría, 1970; Schmidt & Stull, 1970).

1.3. MODELOS ECOLOGICOS. LA TEORÍA DE LA DINAMICA DE LOS SISTEMAS.

Se apoya en la teoría de los sistemas dinámicos. Intentan establecer una relación entre la percepción, la sensación y la acción. Para establecer esta acción, involucran a todos los sistemas que participan en esta relación. Esta teoría ecológica se aplica a sistemas

complejos que esta en continuo cambio, el cual se debe a que hay muchos sistemas que están interactuando. Entre estos sistemas hay unos que interactúan más que otros y que son los que provocan los cambios, pero eso solo en esa situación determinada, porque en otra situación diferente puede que ocurra otro cambio diferente.

Existen tres sistemas para conocer el movimiento humano desde el punto de vista la psicología; que se relaciona entre sí:



El organismo interactúa con la demanda, que es la tarea que tiene que hacer, a su vez, interactúa con el entorno.

La irregularidad es importante porque a través de ella podemos buscar las causas.

Existen dos explicaciones básicas sobre la constancia perceptiva. Una es la teoría de la inferencia inconsciente, y se basa en lo que sabemos por la experiencia. Si poseemos cierta información básica, como el tamaño o la verdadera forma de un objeto, realizamos inferencias inconscientes cuando el objeto parece diferente. De acuerdo con esta teoría, sabemos inconscientemente que objetos que están cerca parecen más grandes porque reflejan una imagen más grande en la retina; así que, si conocemos la distancia entre nuestros ojos y un objeto, podemos deducir el tamaño de éste (Rock, 1977).

Una explicación alternativa la presenta la teoría ecológica, que afirma que la relación entre los diferentes objetos de una escena es la que nos da la información sobre su tamaño (Gibson, 1979). Así, cuando nuestra amiga se aleja, la relación entre su tamaño y el tamaño de los árboles y automóviles se mantiene constante, es decir, vemos que todos los tamaños se mantienen constantes, a pesar del cambio en la imagen de la retina. O cuando miramos este libro en la oscuridad, la relación entre la blancura de la página y lo negro de los caracteres se mantiene constante incluso si cambia la cantidad de luz reflejada.

La cámara de Ames se basa en la teoría ecológica para engañar al observador, y le da una impresión distorsionada del tamaño de las personas en la habitación. En esta fotografía, que representa la visión de la habitación que tiene el observador, el niño parece mucho más grande que la mujer, aunque en realidad ella sea más alta. Eso ocurre porque diseñaron la habitación para que pareciera normal, de forma rectangular, vista desde un punto determinado; pero como puede ver en la figura 2, la habitación está construida de manera que la mujer se encuentra casi dos veces más lejos del observador que el niño. La relación entre el tamaño de las ventanas y las paredes ha sido alterada, cambiando la

relación entre las personas y su entorno y engañando así al observador. La constancia, pues, necesita un contexto.

Las constancias perceptivas son importantes porque nos liberan de depender de las características de la imagen en nuestra retina, cuando intentamos percibir la naturaleza de un objeto. Hacen que nuestras percepciones estén orientadas hacia los objetos y no tanto hacia la retina. Nos ayudan a mantener un sentido realista del mundo en el que vivimos.

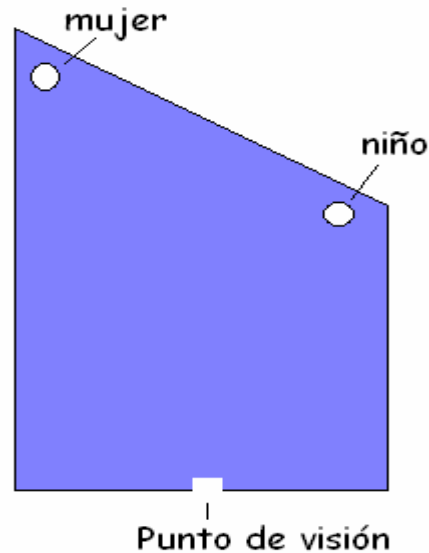


FIGURA 2.

La cámara de Ames vista desde arriba. La mujer está casi dos veces más lejos que el niño, aunque cuando miramos la habitación desde el punto de vista indicado, esta diferencia de distancia no se aprecia.

Repercusión de la teoría de los sistemas dinámicos en el deporte

Teoría del caos- teoría de los sistemas dinámicos.

La teoría de los sistemas dinámicos surge como nueva perspectiva de investigación, basada en la teoría de caos. Como ciencia, el caos está interesado en encontrar la diferencia entre el error y el ruido en sistemas complejos. Su meta es examinar y entender el conjunto en su forma más simple, determinar las relaciones y los límites universales de ese sistema. Se intenta buscar un orden en un sistema aparentemente caótico. Bajo esta misma perspectiva y dentro del campo del aprendizaje motor, estas consideraciones dieron inicialmente origen al acercamiento ecológico, definido más adelante como teoría de la percepción-acción y, en la actualidad, teoría de los sistemas dinámicos.

La teoría de los sistemas dinámicos pretende explicar el problema del control y de la coordinación del movimiento en la adquisición o en el desarrollo de las habilidades, o lo que es lo mismo, pretender modelar el funcionamiento atlético. El ser humano es dinámico y está en continuo movimiento, la dificultad se centra en conocer cuáles son las leyes que rigen esos cambios. En un proceso de aprendizaje dado, la persona tiene que descubrir la organización en la relación de todos los sistemas que en ese momento están interactuando. Estos sistemas desde el punto de vista de la psicología son; el organismo, la tarea y el entorno. Como resultado del conocimiento de esas interacciones sabremos si se producirá un movimiento u otro.

Este nuevo campo de investigación aún tiene mucho que descubrir y orientar su investigación hacia otras perspectivas. La mayoría de las investigaciones de la teoría de los sistemas dinámicos (que no son muy numerosas) se centran en la solución del control y coordinación del movimiento, pero casi siempre desde un marco muy teórico y con poca aplicación a las distintas habilidades deportivas. Cuando son aplicadas a la práctica, las habilidades analizadas suelen ser habilidades cerradas y poco complejas como un golpe de tenis (Yamamoto, -Y, 2000, Continuous hitting movements modeled from the perspective of dynamical systems with temporal input) algún tipo de lanzamiento (Sternad D; Duarte M; Katsumata H; Schaal, 2001, Bouncing a ball: tuning into dynamic stability), una ruta o camino a seguir para salvar un obstáculo (Fajen BR; Warren WH; J, 2003, Behavioral dynamics of steering, obstacle avoidance, and route selection)... sin abarcar otras situaciones de mayor complejidad y menos aisladas que verdaderamente necesitan de esta teoría para conseguir una eficacia del rendimiento. Otras perspectivas que se están estudiando son bajo la biomecánica deportiva (Glazier a, ^{Keith} Davids b, ^{Roger} M Bartlett c de Paul ^s, 2003, Perspectivas: Pruebas y Tecnología/Biomecánica. Teoría de los sistemas dinámicos: un marco relevante para la investigación centrada en el funcionamiento de la biomecánica de los deportes) y la medicina deportiva. (Davids, -K; Glazier, -P; Araujo, -D; Bartlett, 2003, Movement systems as dynamic systems: the functional role of variability and its implications for sports medicine) pudiendo destacar a Davids, K, como uno de los investigadores que más apuesta por esta teoría.

2. LA PERCEPCIÓN DEL ENTORNO EN SITUACIONES COMPETITIVAS.

Aprender un deporte y refinarlo supone refinar también, el mecanismo que permite la entrada de la información y su posterior tratamiento. Al caos informativo que supone una sesión de entrenamiento o una competición deportiva, se reclama un medio de dar sentido a tanta información, de interpretar dichas informaciones para lo cual se necesita una verdadera optimización senso-perceptiva.

La percepción ha sido abundantemente estudiada por la psicología y no es nuestra intención abundar en esta cuestión, pero si deseamos destacar que los deportes son mas o menos exigentes en la medida que el entorno en el que el deportista debe actuar es estable o incierto, en que las informaciones se pueden o no predecir, en que están presentes las señales necesarias para poder decidir o cuando debe anticipar. Es por ello que, un punto de partida muy interesante de análisis de la dificultad de los deportes, es considerar las condiciones del entorno en el que estos se realizan.

2.1. DISTORSIONES EN LA PERCEPCIÓN DE LA REALIDAD.

En una situación competitiva, una de las cosas que más nos importan desde la psicología son las distorsiones del sujeto en la percepción. Estas las pueden provocar:

- Estados emocionales.
- Prejuicios: pensamos que la percepción que estamos percibiendo nos puede provocar problemas, es decir, juzgamos en base a experiencias previas. Estos prejuicios limitan la inteligencia. Nuestro aprendizaje junto con las experiencias previas conformarían nuestros prejuicios.
Ejemplo: malas experiencias en competiciones anteriores, por lo que pensamos que en la actual va a ocurrir lo mismo.
- Expectativas: pueden provocar una falsa percepción de la realidad.

Existen varias formas de clasificar el deporte, y algunos investigadores como por ejemplo Barbara Knapp (1963), quien basándose en los estudios del psicólogo inglés

Poulton (1956), planteó la posibilidad de clasificar las tareas motrices y, por lo tanto, los deportes en:

- Predominantemente perceptivos: el individuo está mentalizado en su ejecución motriz por los cambios de la situación que se produzcan en el entorno, ya que los mismos son consustanciales a la naturaleza de ese tipo de especialidades deportivas. En los deportes en que es difícil que se repita dos veces el mismo gesto, actuación o golpe; y que debemos estar centrados en el juego para poder captar e interpretar las constantes señales que del ambiente y del oponente nos llegan a través de la visión. Es complicado considerar este deporte como "habitual", es decir, repetitivo, mecánico, y de baja exigencia perceptiva. Algo similar ocurre en el fútbol, balonmano, voleibol, ciclismo o esgrima, deportes que demandan del deportista que esté en constante estado de alerta para captar e interpretar las situaciones de juego o competición.
- Predominantemente habituales: la práctica de estos deportes supone una repetición casi idéntica de las mismas instrucciones ya que los cambios de situación son escasos. El gimnasta repite la rutina una y otra vez y no espera que el aparato cambie de lugar o que el tapiz comience a temblar. Son muchas las modalidades deportivas y atléticas que responden a este criterio de estabilidad, certeza y predicción en el entorno de actuación: el salto de altura, de trampolín, el lanzamiento de peso o una prueba de natación; de ahí que Knapp las denominase "predominantemente habituales". En ellas la repetición del gesto técnico es el fundamento de la preparación y optimización deportiva.

Esta clasificación, en preferentemente habituales o perceptivas, han tenido una acogida limitada entre los estudios del deporte siendo, sin embargo, mejor acogidas las denominaciones de abierto y cerrado, que Poulton, y (Whiting, 1969) empleó en el ámbito industrial. Este autor clasificó las tareas y deportes:

- Habilidades abiertas: según esta clasificación se definen como deporte de carácter abierto aquellos para cuya realización es esencialmente necesario el circuito de "feedback" externo o periférico, en los que las informaciones de situación de tipo visual y auditivo juegan un papel primordial, como por ejemplo en los deportes de balón, pelota y raqueta. Por ejemplo, en el caso de la pelota mano; ejemplo: "el pelotari debe acomodarse a las características de la instalación... el material al ser artesanal varía muchísimo...".
- Habilidades cerradas: los deportes de carácter cerrado se distinguen, sin embargo, porque en ellos la ejecución de las acciones están controladas de una manera predominante por los circuitos de feedback de carácter interno (información sensorial de carácter propioceptivo), como por ejemplo en la halterofilia. En este caso la actuación es previsible, la haltera está ante el deportista que debe coordinar perfectamente su cuerpo para poderla elevar.

Cada una de ellas provoca diferentes tipos de demandas. El tipo de percepción va a ser mucho menos importante y trascendental en las habilidades cerradas que en las habilidades abiertas.

El éxito en las habilidades abiertas va a depender de la adaptación de los sujetos a esas condiciones ambientales que suponen este tipo de habilidades. El papel de la percepción es mucho mayor y determinante.

En las habilidades cerradas el ambiente no es tan cambiante, el grado de incertidumbre se reduce mucho y al ser el entorno estable, la percepción va a tener un papel menos determinante.

En esto es muy importante el nivel de experiencia del jugador, de forma que cuanto mayor es su experiencia, sabrá mejor a que elementos a que elementos tiene que prestar mas atención para llegar al éxito. Los focos atencionales son menores en los expertos y, además, el tiempo que mantiene la atención en los diferentes elementos también es menor.

3. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD PERCEPTIVA.

La relación entre las magnitudes físicas de la estimulación (por ejemplo: intensidad luminosa) y las magnitudes psicológicas (intensidad subjetiva), enmarca el problema de la medida para el estudio de la sensación, presente en las investigaciones de la psicofísica.

Mientras, las magnitudes físicas son fáciles de introducir en una tecnología de la medida, las magnitudes subjetivas presentan indudables dificultades, sobre todo la del acceso directo del sistema de medida, que produce innegables problemas de fiabilidad y validez, debido al uso de la declaración del sujeto como base de trabajo.

Las técnicas usadas hasta ahora son de dos tipos que pueden complementarse: métodos de las escalas indirectas, y métodos de las escalas directas.

Los métodos de las escalas indirectas fueron los utilizados por Fechner (1860) y se basan en el grado de confusión que los distintos niveles de los estímulos producen en los sujetos. Con el se calculaba el umbral diferencial.

Stevens (1961) utilizó los métodos de las escalas directas, que se basan en los juicios de los sujetos sobre el nivel de sus sensaciones. Dos fueron los métodos usados por él, el de estimación de magnitud y el de producción de magnitud.

Mediante el primero, se le pide al sujeto que asigne un número a la sensación sentida, este número deberá estar asociado a un nivel de estimulación determinado. Si por ejemplo, cargo un peso de 10 Kg en la mano del sujeto, el cual sirve de referencia, y le asigna el valor 100, tendremos el módulo inicial, posteriormente varió el peso del módulo inicial y el sujeto tendrá que dar valores proporcionales, si cree que es el doble 200 y si la mitad 50, comprobando con que pesos reales se relacionan esos valores verbalizados.

Con el método de la producción de la magnitud, el sujeto es el que manipula y produce los diferentes valores físicos del estímulo (por ejemplo, en un dinamómetro los kilogramos, newtons, de fuerza). El proceso consiste en ir proporcionando al sujeto valores numéricos de sensación, tratando este de producirlos mediante el aparato. Si, por ejemplo, a partir de un valor proporcionado de fuerza igual a 100, se le pide al sujeto que marque el doble, sin poder ver el sistema de registro, él actuara sobre el dinamómetro hasta llegar al punto que considera el doble.

3.1. MÉTODOS DE ESCALAS INDIRECTAS.

Son los cuestionarios los que intentan deducir como se produce la percepción, aunque no cuantificamos totalmente ésta. Utilizados por Fechner y se basan en el grado de confusión que los distintos niveles de los estímulos producen en los sujetos. Con el se calculaba el umbral diferencial.

3.2. MÉTODOS DE ESCALAS DIRECTAS.

Usan electrodos, con la técnica de electromiografía, para ver el estímulo dentro del córtex cerebral. No esta muy desarrollado porque solo pueden medir las sensaciones que llegan al cerebro, pero no la percepción. Stevens utilizó estos métodos, estos se basaban en los juicios de los sujetos sobre el nivel de sus sensaciones.

3.3. MÉTODOS DE PRODUCCIÓN DE MAGNITUD.

Se somete al sujeto a distintos cambios estimulares para ver su respuesta, con lo que sé cual es su umbral de percepción, el umbral máximo y el umbral diferencial. Su problema es que hacen demasiado hincapié en la sensación y no en la percepción, y además, las carencias que tengan las personas en la percepción las pueden cubrir a través de su experiencia.

El método mas adecuado es el de las escalas indirectas.

Aunque existe otro método indirecto bastante efectivo que se relaciona con la atención: en función de donde dirija el sujeto la atención podemos medir la percepción, mediante un sistema llamado "sistema de registro de la mirada, que nos indica el punto exacto a donde el individuo dirige la mirada:

- Una cámara capta la pupila del sujeto.
- Una cámara sobre la cabeza.

4. TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN.

Técnicas de intervención sobre habilidades abiertas

Hay un mayor grado de incertidumbre sobre el entorno.

Trabajo realizado sobre la visión periférica: el sujeto es por la visión central por donde distingue colores, formas y la 3D; sin embargo el movimiento se capta mejor con la visión periférica, por ello es muy útil utilizar este tipo de visión en el deporte.

También hay trabajos realizados con deportistas avanzados y noveles, y los resultados dan que los avanzados recogen menos información del entorno porque son capaces de escoger la información mas relevante del ambiente y además saben perfectamente donde dirigir su atención.

La percepción de la realidad física

Percepción del espacio.

La percepción del espacio, en la que se localizan los objetos, posiblemente, no sea sólo producto de la visión, interviniendo otras modalidades sensoriales como el tacto, o la audición. La información propioceptiva, también, aparece como relevante en la percepción del espacio mostrando un campo de investigación provechoso preciso y sugerente. Pero, sobre todo, esta percepción constituye un proceso complejo de integración de las informaciones llegadas por distintas vías sensoriales.

En la propia visión se deben tener en cuenta diversos aspectos relacionados que interactúan con la imagen retiniana, como es el sistema de referencia usado. Este sistema no puede ser sólo bidimensional y debe incorporar la tercera dimensión.

Percepción de la tercera dimensión.

Precisamente Berkeley, dio la primera respuesta a este problema, que parte de una cuestión básica: si la retina es una superficie bidimensional, como la visión se configura en un mundo tridimensional. Su respuesta fue que la percepción de la tercera dimensión era producto de un proceso donde se aprende a asociar la tensión generada por los músculos extraoculares, para la convergencia binocular del objeto, con la distancia del objeto, interviniendo otras modalidades sensoriales como el tacto, ya que esta asociación, precisamente, se aprendería cogiendo objetos.

La explicación de Berkeley ha llegado hasta nuestros días, orientando la investigación en la búsqueda de los índices de profundidad que precisa el sistema (Tudela, 1983). Estos índices son de tres tipos: visuales indirectos, no visuales y binoculares.

Entre los indicadores visuales indirectos tenemos el ángulo visual, o tamaño de la imagen en la retina, por el que el sujeto dependiendo del tamaño infiere la distancia del objeto. La interposición es el índice por el que el objeto parcialmente sujeto se percibe como situado detrás del objeto que lo cubre. La perspectiva aérea, permite concluir que los objetos a medida que se distancian pierden color, viéndose azulados y disminuyendo sus contornos.

Entre los indicadores no visuales, tenemos la convergencia binocular, ya comentada, y la acomodación o focalización de la imagen retiniana por el cambio de convexidad del cristalino, realizada por los músculos ciliares, el feedback de estos músculos informaría sobre la lejanía del objeto.

De entre los indicadores binoculares destacamos la profundidad estroboscópica, por la que el sujeto ante dos figuras del objeto en distinta perspectiva ven un solo objeto de relieve.

Constancia del tamaño.

Una de las características peculiares de la percepción visual de los objetos en el espacio es la constancia que muestra en algunas de sus características, como el tamaño y la forma (Tudela, 1983).

Existe una relación directa entre el ángulo visual y el tamaño del objeto, como se ha señalado en el apartado anterior. Sin embargo, los experimentos de percepción del tamaño muestran que este no disminuye en relación directa a la imagen retiniana, sino que se aproxima a una curva teórica de constancia. La hipótesis de la invarianza tamaño-distancia

mantiene que la constancia del tamaño se debe a que el sistema visual evalúa el tamaño del objeto no sólo por el ángulo visual sino además por su distancia.

Algunos experimentos han matizado los resultados obtenidos en otros experimentos anteriores, considerando como una variable interactuante la actitud del sujeto manipulada a través de instrucciones. Gilinsky (1955) utilizó instrucciones en las que pedía al sujeto que tratara de hacer un ajuste de tamaño lo más preciso posible como si fuera medido con regla, a las que llamó objetivas, otras instrucciones retinianas indicaban que lo ajustaran en función de la distancia. Bajo las primeras instrucciones el sujeto tiende a exagerar la constancia del tamaño, bajo las segundas se ajustaba según la distancia mostrada. Ello parece indicar que existe más de un criterio para estimar el tamaño.

Piaget (1961) observó que los juicios de tamaño y distancias en los niños están correlacionados, pero no en los adultos por lo que parece que la experiencia es una variable digna de considerar.

Para Carlson (1960), existen distintos niveles de procesamiento de tamaño. Un primer nivel será automático y actuaría en la línea de la hipótesis de la invarianza tamaño-distancia, en un segundo nivel se producen las correcciones de la estimación del primer nivel.

Percepción del movimiento

El análisis de esta percepción se ha realizado, tradicionalmente, a partir de la imagen retiniana. Los trabajos existentes se han orientado en dos líneas según el movimiento del objeto en el espacio físico será real o aparente.

Movimiento real.

Es el que se percibe asociado al desplazamiento de un objeto en el espacio físico. Aubert (1886) encontró que sin usar puntos de referencia se precisa una velocidad mínima del objeto de 0'254 cm/s para apreciar su movimiento. Si se usan puntos de referencia, el umbral es aun más pequeño, 0'0254 cm/s. Esta diferencia se explica por los pequeños movimientos del ojo (micromovimientos) que se realizan constantemente para evitar la desaparición de la imagen retiniana.

Aubert y posteriormente McGolgin (1960), demostraron que la sensibilidad al movimiento de una línea decrece a medida que se aleja hacia la periferia. Lo cual, contrasta con el hecho de la experiencia cotidiana de que los sujetos muestran mayor sensibilidad al cambio de movimiento cuando este se realiza en la periferia. Según Kaufman (1974) este hecho se debe a que la estabilidad de la imagen retiniana fija es peor que la periferia que en la fovea y por tanto el contraste entre el reposo y el movimiento es mayor en la primera.

Movimiento aparente.

En este movimiento no existe desplazamiento físico, el sujeto participa de la ilusión de que el objeto se mueve. El experimento más influyente sobre el movimiento aparente lo realizó Wertheimer (1912), utilizando un taquitoscopio para presentar al sujeto dos líneas verticales separadas en 1c. Se presentaba primero una y en un intervalo variable posterior (IEE: intervalo interestímulo) la otra, si este intervalo era de 200 ms o mayor se percibían los estímulos en clara sucesión, si el IEE era de 30 ms o menos el sujeto percibía las líneas como si se presentaran simultáneamente, pero si el IEE se realizaba sobre 60 ms el sujeto sólo percibía una línea que se movía. Este movimiento se llama "movimiento beta" y era el óptimo.

Otro movimiento realizado en el intervalo entre 60 y 300 ms, era llamado "movimiento fi" o movimiento puro porque no se aprecia el movimiento de un objeto sino el de lugares

Anticipación

La percepción de trayectorias, supone un juicio de predicción sobre su comportamiento futuro, así como la sincronización con el movimiento de uno o varios miembros corporales para coincidir en un momento temporal. Esta predicción del comportamiento constituye un fenómeno muy común en el ámbito de la educación física y el deporte, y se denomina anticipación.

El parámetro más utilizado, a nivel experimental, en el estudio de este proceso ha sido el tiempo de reacción (TR).

Anticipación temporal.

Para comprobar la anticipación del sujeto de sucesiones temporales, se ha manipulado el preperíodo en una situación de tiempo de reacción (TR), comprobándose la diferencia entre periodos aleatorios o variables y constantes. En el segundo caso los TR son menores, pudiendo con cierta práctica casi responder simultáneamente a la aparición del estímulo, Quesada & Schmidt (1970) obtuvieron una media de Trs de 22 ms.

Parece, pues, que el sujeto procesa la información más rápidamente porque se anticipa al fenómeno al calcular su regularidad en base a los ensayos anteriores. Los atletas de velocidad, por ello suelen observar a los jueces para calcular su regularidad desde la señal de preparado hasta la de salida.

Para que el sujeto anticipe en condiciones constantes debe elaborar una estrategia cognitiva de sincronización, la más conocida es la de cuenta atrás. Si el preperíodo se realiza en forma de cuenta atrás se obtienen TRs menores con respecto a las situaciones donde no se realiza esa estrategia preperíodo (Simon & Slaviero, 1975).

La longitud del anteperíodo también influye acortando el TR, y esta incidencia aún es mayor en situaciones de TR de elección, ya que al tener más información que procesar (incertidumbre) la reducción de algún elemento de incertidumbre, como es la regularidad del preperíodo, permite procesar el resto de la información más rápidamente. A partir de un punto crítico, que Mowrer (1944) estableció en 12 segundos, se produce la inflexión, incrementándose el tiempo de reacción. A pesar de ser constantes, con anteperíodos prolongados obtuvo TRs de 230 ms. Este hecho puede ser debido a que un tiempo excesivo de espera influye negativamente en el mantenimiento de la atención y de los niveles de alerta (Schmidt, 1988).

Anticipación espacial.

El sujeto anticipa la localización futura del estímulo y su clase. En esta investigación se ha utilizado la técnica de preíndices, en la que varios elementos relevantes de la respuesta pueden ser especificados por adelantado, dejando otros aspectos sin especificar para la llegada del estímulo (Rosenbaum, 1980; Zelaznick & Hahn, 1985).

Rosenbaum usó una tarea con las siguientes opciones de niveles alternativos: (A) mano derecha/izquierda, (B) movimiento hacia el cuerpo/hacia fuera, (C) blanco cerca/lejano. Si se informaba de alguna de estos factores por anticipado se reducía el TR en 100 a 150 ms, siendo la información sobre el brazo a usar la que más reducción producía (150 ms).

Esta técnica se ha utilizado también para comprobar la conducta cuando se produce una anticipación errónea, a ello se le ha llamado costo de la anticipación incorrecta (LaBerge, 1973). Posner et al., (1978) diseñaron un experimento donde el sujeto recibía uno de los tres preinduces sobre la probabilidad del lugar de aparición del estímulo, un segundo después aparecía éste en uno de los dos lugares posibles de la plantilla. Cuando el preíndice era válido, y coincidía con la señal, se reducía el TR en 30 ms sobre el preíndice neutro, si el preíndice era erróneo se incrementaba el TR en 40 ms con respecto al neutro.

Schmidt y Gordon (1977) mostraron que con información anticipatorio errónea se incrementaba el TR, incluso con respecto a una situación aleatoria (preperíodo).

En una situación deportiva abierta, las conductas externas (movimientos del contrario o del balón) pueden convertirse en preíndices para el sujeto. Podemos, por tanto, aplicar todos los principios reseñados para la anticipación espacial, como elementos a tener en cuenta en el entrenamiento.

Técnicas de intervención sobre habilidades cerradas

Se recoge información sobre todo propioceptiva.

Se han utilizado trabajos de oclusión visual que consiste en eliminar la visión del sujeto y realizar una tarea, por tanto se tiene que utilizar la información propioceptiva.

La imaginación en este sentido también ayuda a mejorar la percepción.

Percepción propioceptiva

La percepción de nuestro propio cuerpo en sus posturas y desplazamientos puede considerarse una extensión de la percepción del movimiento de objetos, pero además implica un rasgo diferencial que se basa en la información que le llega de los receptores propioceptivos.

La investigación sobre percepción se ha desarrollado básicamente sobre un receptor exteroceptivo: la vista, aunque parece que sus principios básicamente son trasladables a la propiocepción, aunque sería necesaria una investigación específica.

En general, se ha mantenido la hipótesis de la integración de las vías propioceptivas y de éstas con la visual, mas que la hipótesis de una percepción propioceptiva especializada (Adams, 1971; Adams et al., 1977).

La relación de los propioceptores y la visión, en la percepción de la verticalidad postural, en las dos dimensiones planas del espacio, y la precisión real de la postura, se puede estudiar considerando el sistema visual como un sistema estabilizador integrado con el propioceptivo, que se establece a referencia del propio cuerpo con respecto al espacio externo (Souder, 1972).

Las condiciones visuales afectan a la estabilidad de la postura, como ya comprobamos en el movimiento de las paredes Lee & Aronson (1974), siendo la estabilidad de la postura mas clara si los ojos se focalizan en un punto fijo (Hellebrandt & Brogdon, 1943).

Cuando el sujeto debe elegir entre información visual y propioceptiva, tiende a elegir la primera en situaciones de tiempo de reacción (Jordan, 1972), localización espacial de objetos (Kinney & Luria, 1970; Page & Locke, 1977) y equilibrio (Dickinson, 1974).

Sin embargo, la información propioceptiva es procesada antes, ofreciendo menores tiempos de reacción (TRs) que otras modalidades sensoriales, tal como se ha comprobado a través de los trabajos sobre compatibilidad Estímulo-Respuesta de la ley de Hick. Si se dan juntas la información propioceptiva y la visual, esta última puede ser redundante, como muestran Kamen & Morris (1988). Estos autores obtienen menores y significativos tiempos de reacción premotor (TRP), como indicio preciso del procesamiento de la información, en condiciones de estimulación propioceptiva con respecto a la estimulación visual, mientras que en condiciones mixtas (visual + propioceptiva) no se produce mejora con respecto a la propioceptiva.

Un fenómeno relacionado, es el denominado postefecto cenestésico o la persistencia de la percepción a pesar de la desaparición del estímulo, para estimar la delgadez de un bloque sostenido con los dedos (Cameron & Wertheimer, 1965) o la postura de los miembros (Nachmias, 1955). Se ha comprobado que el mantenimiento prolongado de la posición de un miembro, provoca que en un ensayo inmediatamente posterior se tienda a volver a esa posición, a este fenómeno se le ha llamado persistencia temporal (Hoff & Schilder, 1925; Jackson, 1954).

En otras condiciones, se le pedía al sujeto un juicio sobre la dirección de un miembro comprobándose que la postura anterior afecta al juicio (Pick et al., 1969), lo que se podía interpretar como una extensión de la persistencia temporal y su procesamiento central. Craske & Crashaw (1974) comprobaron que la aproximación del miembro al cuerpo disminuye el error de ajuste del movimiento.

La preeminencia de una modalidad sensorial exteroceptiva sobre la propiocepción en el movimiento parece depender del entrenamiento o adaptación del sujeto (Adams, 1968).

5. BIBLIOGRAFÍA

- PUENTE, A. (2003). Cognición y Aprendizaje. Fundamentos psicológicos. Madrid: Pirámide.
- OÑA, A.; CÁRDENAS, D.; GUTIÉRREZ, M. y MARTÍNEZ, M. (1994). Comportamiento motor: Bases psicológicas del movimiento humano. Granada: Universidad de Granada.
- PAPALIA, D. E. y WENDKOS, S. (1987). Psicología. Madrid: Mcgraw Hill.
- RUIZ, L. M. y SÁNCHEZ, F. (1997). Rendimiento deportivo. Claves para la optimización de aprendizajes. Madrid: Gymnos.
- Artículos en internet.