

La aptitud perceptivo motora en la conducción.

Cuando en 1.885, en Alemania, Karl Benz obtenía con éxito el primer vehículo propulsado por un motor a explosión, no se podía imaginar la trascendencia que este acontecimiento iba a tener en la historia moderna. Actualmente se calcula que en el mundo circulan mas de cuatrocientos millones de vehículos, este impresionante despliegue ha tenido como consecuencia un nuevo estilo de vida en los seres humanos, ha cambiado las sociedades modernas y ha contribuido de manera notable al progreso. La otra cara de esta moneda son los accidentes de tráfico, como consecuencia de la interacción del hombre con el medio a través de una máquina.

La preocupación por la idoneidad de los automovilistas ya se pone de manifiesto en 1.900 cuando el médico italiano Patrizzi menciona la necesidad de controlar las aptitudes físicas y la “constancia de la atención” con métodos psicológicos. (SOLER Y TORTOSA, 1.982)

En las décadas siguientes la contribución de numerosos investigadores europeos y norteamericanos se ve reflejada en la implantación y desarrollo de modelos médico-psicológico para la exploración de los conductores. Estos modelo tenían como fin poder realizar predicciones sobre la proclividad a tener accidentes de tráfico y tenían como fundamentación teórica las condiciones psicofísicas idóneas para el desempeño de la tarea de conducir, la capacidad de adaptación a las constantes variaciones del sistema y el deterioro aptitudinal. Los distintos países fueron adaptando a sus normativas las oportunas sugerencias estrechamente ligadas a los avances científicos y tecnológicos de cada momento. En nuestro país, el cambio más significativo tuvo lugar con la publicación del nuevo código de la circulación del año 1.935 que establecía la obligatoriedad de realizar una exploración psicotécnica en la obtención de permisos de conducir para los conductores de camiones y autobuses restringiendo la concesión de

dichos permisos. Los avatares de la guerra civil impidieron un normal desarrollo del modelo que no encontró relevancia hasta la incorporación de ilustres personalidades de la psicotecnia como Ibarrola, Mallart y Germain. Este último propicio un importante cambio en la normativa del año 1.969 con la celebración, en el mismo año, de actividades formativas sobre accidentes y problemas de seguridad en el tráfico, solicitando diversas colaboraciones de médicos, psicólogos y abogados. En la O.M. del 5 de febrero de 1.969 en el anexo I, se especificaban las variables psicológicas a explorar en las revisiones para conductores de permisos profesionales, estas variables eran: Atención distribuida y concentrada, Precisión en la concepción de diferencias de velocidad, Coordinación de movimientos de ambos brazos y Rapidez, precisión y regularidad del tiempo de reacción simple y con inhibición. Esta propuesta de exploración, es quizás, la que más se asemeja a la actual y la que ha marcado el modelo en las siguientes normativas. En los enfoques más tradicionales se pretendía predecir la accidentalidad a través de la exploración de las aptitudes psicomotoras. El modelo actual no pretende pronosticar si los conductores tendrán accidentes, más bien su objetivo es garantizar que los sujetos que obtienen o revisan su permiso de conducir cumplen con unos requisitos mínimos suficientes para desenvolverse adecuadamente. La observación de alguna limitación o deficiencia conlleva la incorporación de medidas restrictivas que tratan de reducir el riesgo.

A efectos de identificación de los conductores en la aplicación del anexo IV del Reglamento, se establecen dos grupos: Grupo 1, correspondería a los conductores de ciclomotor, motocicletas y turismos. Grupo 2, correspondería a conductores de turismos destinados al transporte de viajeros, camiones, autobuses y vehículos prioritarios. La exploración de las aptitudes psicomotoras se realiza tanto a los conductores del Grupo 1 como los del grupo 2.

Estimación del movimiento

El Reglamento general de conductores en su anexo IV apartado 12 “Aptitud perceptivo motora”, establece que, tanto los conductores del grupo 1 como los del grupo 2, no deben presentar ninguna alteración que limite la capacidad para adecuarse con seguridad a situaciones de tráfico que requieran estimaciones de relaciones espacio-temporales. Así mismo establece que los conductores del grupo 1 que a través del predictor presenten un deterioro de esta aptitud que no llegue a impedir la obtención prórroga de su permiso de conducir, a criterio facultativo se podrá limitar la velocidad máxima con el objeto de minimizar los riesgos que pueda suponer este deterioro. Los conductores del grupo 2 no tienen igual trato ya que para ellos no se admite restricción alguna.

Esta aptitud psicomotora ya fue objeto de atención en el año 1.969, en la reglamentación de dicho año aparecía como obligatoria a realizar en los conductores profesionales si bien su denominación era distinta: Precisión en la concepción de diferencias de velocidad, la tarea que subyace es similar a la actual. En la normativa del año 1.982 y 1.985 sigue apareciendo la misma tarea con diferente denominación, en las referidas normativas se le denomina “Velocidad de anticipación”. La exploración de la capacidad para estimar trayectorias y velocidades ha tenido una tradición en la psicotecnia, desde el taquitoscopio de Whipple hasta los perceptotaquímetros de Madariaga y Mira de los años veinte.

La estimación del movimiento podemos definirla como la capacidad de un sujeto para estimar correctamente la trayectoria y velocidad previa de un móvil, de tal forma que pueda, a continuación, predecir el lugar exacto en el que se hallará en un momento determinado, tras haberlo perdido de vista. Los fenómenos de anticipación fueron conocidos desde el mismo momento en que se inició el estudio de los Tiempos de

Reacción con tareas seriadas. Determinadas respuestas, excesivamente rápidas eran detectadas con mucha frecuencia y ello se atribuyó a estrategias previas de los sujetos, que inferían o trataban de inferir el estímulo siguiente a partir de los anteriores. En 1951, Bartlett definía tres tipos o clases de anticipación:

1.- Anticipación Receptivo Efectora, definida como la que se produce en tareas en las que el sujeto debe realizar un ejercicio en el que conocer de antemano los estímulos siguientes es imprescindible para la correcta ejecución de las respuestas actuales.

2.- Anticipación Perceptiva, en este tipo de anticipación la interpretación de los estímulos que están o estuvieron presentes, es utilizada para proyectar la acción misma hacia el futuro. Los estímulos no son presentados aleatoriamente, sino con un orden prefijado, que el sujeto conoce antes de iniciar el ejercicio o que deduce a partir de las características que han sido percibidas anteriormente.

3.- El conocimiento previo, muy similar a la Anticipación Receptivo Efectora, pone en juego procesos simbólicos, el sujeto tiene más libertad de acción ya que no hay movimientos preestablecidos.

Otros autores desarrollaron pruebas experimentales para investigar la percepción del movimiento pero no tuvieron incidencia en la aplicación en la selección o en los programas de prevención de accidentes. Los trabajos de Slater-Hammel, (1.955) sobre tareas que implican la predicción de cuando un móvil llegará a un punto del espacio, con instrumentos diseñados para tal fin fueron los precursores de los que años más tarde se utilizarían en Japón. El modelo desarrollado por Maruyama y Kitamura (1.961) fue la base sobre la que se realizaron las adaptaciones en soporte informatizado de los actuales equipos de exploración aptitudinal. Desarrollado y producido por la Takei Kiki Koyo Company (TKK) su aplicación a conductores y sus excelentes resultados

predictivos han hecho de este test uno de los más apropiados para la exploración de aptitudes perceptivo-motoras. En su versión informatizada (R. Blasco y R. Casas 1.985), la prueba de estimación de movimiento plantea la siguiente tarea al sujeto: Observación de un punto que se desplaza horizontalmente en línea recta y con velocidad constante, hasta desaparecer tras una zona oculta, que debe atravesar a la misma velocidad previamente observada. El sujeto responde pulsando un mando en el momento en que considere que el punto sale por el otro extremo de la zona oculta sin esperar a verlo salir. Estamos hablando de una tarea de anticipación coincidente que puede dar dos tipos de respuestas diferentes, por un lado tendencia a la precipitación y por otro tendencia al retraso. Reacciones excesivamente precipitadas así como retardadas están presentes en conductores poliaccidentados. La imperfección para percibir la velocidad y por otro lado la imposibilidad de suprimir el impulso de reacción motora o la lentitud de la reacción tienen una relación directa con los procesos cerebrales que subyacen en la tarea. El diseño del test permite disponer de información sobre la respuesta del sujeto en ante una serie de estímulos en movimiento en horizontal. La frecuencia de respuestas no mejora la ejecución por aprendizaje ya que el sujeto no tiene feed back de cómo está respondiendo. Una vez finalizada la tarea el instrumento nos ofrece información sobre: el tiempo de desviación relativo, el tiempo real de tránsito del móvil por la zona oculta, el tiempo de respuesta en centésimas de sg, de la media absoluta de las desviaciones e información sobre las respuestas nulas si las hubiere.

La importancia de la capacidad de percibir movimientos cuando se conduce ha quedado demostrado en diversas investigaciones y estudios que han encontrado relación directa entre la implicación en un accidente de tráfico y umbrales altos en la estimación del movimiento, más significativa en conductores de edad avanzada. (Shinar y Schieber, 1.991 y Durán 1.998).

Coordinación visomotora.

La evaluación de la coordinación visomotora, por lo general, bimanual, es decir con ambas manos a la vez, ha formado parte desde su inicio, del grupo de pruebas que han definido el “modelo español” de examen psicotécnico. Desde la normativa del año 1.969 hasta el Real Decreto actual (1.997) la exploración de la coordinación visomotora, con diferentes nombres pero con fines similares ha formado parte de la batería de pruebas a realizar.

Se trata de medir la habilidad de los sujetos para coordinar y disociar los movimientos de cada mano con ritmo de ejecución no modificable por el sujeto al interactuar en una estimulación visual dinámica y continua. (BOE 20-3-87).

El sujeto se encuentra en la tesitura de adaptarse a una situación dinámica cuya velocidad de presentación no puede variar, ni depende de ningún factor que él pueda modificar. La tarea debe de consistir en adaptar sus reacciones, que deben ser el resultado de coordinar movimientos de ambas manos, a estas condiciones de ejecución.

Los antecedentes experimentales y aplicados de esta prueba los encontramos, por primera vez en los trabajos de Münsterberg, que fueron continuados por Stern. No se encuentran trabajos similares hasta 1.946 cuando Bonnardel (1.946) crea su test B-19 “doble laberinto” donde, por primera vez aparecen tareas de coordinación a ritmo impuesto. La prueba consistía en una superficie que se iba deslizando de forma continua bajo una abertura que limita el campo visual y, por lo tanto, la información previa que tiene a su alcance el sujeto para realizar la tarea. Mide el número de errores cometidos y el tiempo de error, que puede ser considerado como un tiempo de reacción.

El doble laberinto de Bonnardel propone al sujeto la tarea de conducir sobre la horizontal un índice por el interior de una pista sinuosa con cada mano

simultáneamente. Las pistas desiguales entre si, se desplazan verticalmente de arriba hacia abajo a velocidad constante. El sujeto las observa por una abertura que limita la visión de la totalidad de las pistas a una pequeña porción anterior y posterior a la ubicación de los índices que controla.

El diseño y desarrollo los equipos informatizados con los que se evalúa la coordinación visomotora en la actualidad han seguido el diseño de Bonnardel, se han respetado las dos variables medidas (errores y tiempo de error) ya que tienen un significado muy diferente en cuanto a posible valor predictivo. Este test, es en realidad, una prueba de disociación de movimientos de ambas manos, parece ser que la “descoordinación” voluntaria es una forma de coordinación realmente difícil. Algunos autores consideran que se trata más de una prueba de inhibición de reacciones bruscas y de habilidad psicomotriz fina.

La diferenciación de las pistas pasa disociar los movimientos de ambas manos nos pone ante una tarea de atención dividida o alternante. Esta necesidad de adaptarse a una tarea desconocida y de gran dificultad ha sido tomada muy en cuenta por algunos investigadores a la hora de predecir la propensión a los accidentes.

Durante la ejecución el sujeto recibe información acústica cada vez que el móvil se sale de la trayectoria establecida, cada mano independientemente. Esto le permite ir estableciendo mejoras según la prueba va avanzando, produciéndose un mayor número de errores y mayor tiempo de error, generalmente en la primera parte del recorrido.

Estableciendo comparaciones entre las dos mitades de la prueba, podemos obtener información sobre la capacidad de aprendizaje psicomotor.

Numerosas investigaciones han obtenido datos sobre la influencia del consumo de sustancias psicoactivas y el deterioro de la capacidad de mantenimiento de trayectorias.

También estudios recientes han encontrado diferencias significativas en la ejecución de

tareas de coordinación visomotora en diferentes grupos de edad, siendo estas mayores en los grupos de edad superiores a 65 años.

Tiempo de reacciones múltiples.

Los sujetos que quieran obtener o prorrogar la autorización administrativa para poder conducir un vehículo, han de superar las pruebas que evalúan el tiempo de reacción con la finalidad de demostrar que no se sufre ninguna alteración grave de la capacidad de discriminación o en los tiempos de respuesta.

Distinto trato tienen los conductores en función de la categoría de autorización, en la actual normativa. Los del grupo 1, cuando presenten alguna alteración en los tiempos de reacción siempre y cuando no impidan su obtención o prorroga de la licencia, podrán ver limitada la velocidad al conducir a criterio facultativo. A los del grupo 2, no se les admite alteración alguna.

A través de las pruebas de tiempo de reacción múltiple, se trata de evaluar la capacidad del sujeto de discriminar respuestas ante una serie de estímulos de carácter visual y auditivos ante los que su respuesta motora de manos y pies, debe de ser rápida y correcta. La presentación de los estímulos se realiza de manera automática ante un monitor que permite el uso de estímulos visuales (figuras, luces, señales.) cromáticos, o estímulos auditivos (sonidos graves o agudos). Previamente el sujeto aprende la relación Estímulo-Respuesta (E-R) y cumplida una fase de aprendizaje de la asociación, donde el sujeto recibe información sobre su ejecución con el fin de facilitar el aprendizaje, se le solicita que de respuestas correctas y rápidas ante la aparición de los estímulos. Estas repuestas pueden ser de manos o pies o ambos a la vez. El equipo registra la respuesta independientemente de su correcta ejecución, midiendo en centésimas de segundo el tiempo de reacción. Al mismo tiempo otro contador registra la correcta o incorrecta

respuesta. La prueba consta de varias series de 6 u ocho estímulos, esto es, entre 24 y 36 presentaciones. Los tiempos interestímulos son desconocidos por el sujeto y se mantienen constantes a lo largo de la prueba. Al finalizar el equipo contabiliza los siguientes datos: TR en centésimas de segundo, Tiempo medio de respuesta, en centésimas de segundo, número de errores ante estímulos, número de estímulos sin responder, es decir, errores por omisión número de repuestas nulas (respuestas sin estímulo) y porcentajes de confusiones, omisiones y respuestas nulas.

La riqueza de datos que podemos obtener es garantía suficiente para saber, de manera objetiva, el estado psicofísico del sujeto.

Los antecedentes experimentales y aplicados de esta prueba ya los encontramos en el año 1.868 cuando el fisiólogo holandés Donders intentó medir el tiempo fisiológico de procesos mentales como la discriminación y elección. Wundt continúa con las investigaciones iniciadas por Donders y encuentra importantes diferencias individuales así como la influencia sobre los TR de variables tales como la atención, la actitud, la predisposición, etc. Otros autores se centraron en encontrar relaciones directas entre TR y la personalidad o la inteligencia. Mas recientemente estudios experimentales han tratado de encontrar relaciones entre los tiempos de reacción y ciertas psicopatologías, encontrando enlentecimientos significativos en sujetos con trastornos mentales o de conducta o las diferencias interindividuales e intraindividuales.

Inteligencia practica.

La toma de decisiones en el contexto de la conducción de vehículos debe contribuir a preservar la seguridad en el tráfico y el conductor ha de tener un nivel suficiente de inteligencia práctica.

La inteligencia es un proceso mediacional ya que modula el funcionamiento de los

demás procesos psicológicos implicados en la ejecución de tareas complejas e influye en el carácter individual del procesamiento de la información que cada individuo realiza. La literatura científica es muy rica en definiciones de este constructo pero sin ninguna duda las más actuales incorporan el término adaptación como eje central de las definiciones. La teoría factorial de la inteligencia atribuye distintos factores específicos que tiene relación directa con las distintas actividades que el sujeto puede realizar, así tenemos un factor verbal, un factor numérico, un factor mecánico, un factor espacial, etc. y un factor “g” común a todos ellos. El factor espacial nos permite imaginar y concebir objetos en dos y tres dimensiones y abarca todas aquellas aptitudes necesarias para resolver problemas de tipo técnico y práctico. La llamada inteligencia práctica, cuya evaluación se realiza, a través de pruebas manipulativa, no verbales está presente en requerimientos relacionados con la ejecución y la adaptación a distintos ambientes y situaciones.

La actual normativa recoge en su último subapartado, la necesidad de explorar la inteligencia práctica, no admitiéndose alteraciones en la capacidad de organización espacial que interfieran en la tarea de conducir.

En el “modelo español” aparece la medida de las aptitudes intelectuales hacia los años cuarenta, en los que se exploraba la inteligencia general por medios no verbales. En la época de los cincuenta, Germanin y colaboradores desarrollan pruebas específicas sobre conocimientos y habilidades y finalmente en los años sesenta incorporan pruebas para medir inteligencia verbal, razonamiento numérico y razonamiento espacial. A mediados de los setenta se vuelve a los planteamientos centrados en la medida de la inteligencia general y es a partir de los años ochenta donde se pone énfasis en la exploración de la inteligencia práctica manipulativa y libre de sesgos culturales.

En la normativa actual se establece una diferencia en la evaluación de esta capacidad

estableciendo por un lado niveles de normalidad en inteligencia general y por otro lado la necesidad de explorar la inteligencia práctica con una importante carga del factor espacial.

Los instrumentos disponibles para poder evaluar inteligencia práctica son múltiples y variados, es importante tener en cuenta ciertas características de las pruebas que pueden hacer mas o menos útiles estos instrumentos en el contexto de la exploración aptitudinal que se realiza en los centros de reconocimiento. Así pues, el tiempo de aplicación, la tipificación, que permita una tarea manipulativa, son aspectos a tener en cuenta a la hora de elegir un instrumento de evaluación que se ajuste a estos requisitos.

El test B-101 de Bonnardel es un eficaz instrumento de medida que se ajusta muy bien al contexto.

Bibliografía:

Blasco, R. y Casa, R. (1985). *Polirreactímetro y Bateria de aptitudes psicomotoras para la exploración psicotécnica de conductores*. Barcelona. Universidad Central. Memoria de Licenciatura.

Monterde, H. (1986). *El ordenador en la psicología o la Psicología en le ordenador: La Bateria informatizada Driver-Test*. Valencia: Reproval.

Montoro, L.; Soler, J. y Tortosa, F. (1987). Aprendizaje y conducción. En J. Soler y F. Tortosa (Dir). *Psicología y Tráfico*. Valencia: Nau Llibres, 119-150.

Pastor, G. Y Pollock, D. INTRAS (Valencia) Capacidades Perceptivo-Motrices requeridas para conducir un vehículo, Coordinación visomotora e inteligencia práctica.. *Curso de Psicología para postgraduados específico sobre reconocimiento de conductores y permisos de armas. Volumen 3*

Sancho, J. (1986) Validez de una batería de aptitudes psicomotoras de aplicación a conductores. *Rev. De Psicología del Trabajo y de las Organizaciones del Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid*. 6, 48-57.

Tejero Gimeno, P. INTRAS (Valencia) Capacidades Perceptivo-Motrices requeridas para conducir un vehículo, Capacidades visuales, atención y tiempo de reacción. *Curso de Psicología para postgraduados específico sobre reconocimiento de conductores y permisos de armas. Volumen 3*

Yela, M. (1.963). Los factores de orden superior en la estructura de la inteligencia.
Revista de Psicología General y aplicada, 18 (68-69), 1075-1092