

## Cuota visual necesaria a los motoristas

POR EL DOCTOR M. MENACHO

El contenido de este tema no constituye una novedad, pues somos varios los que nos hemos ocupado de él. LANTSHEERE, en Bélgica; ROCHE, en Francia; GARCÍA MANSILLA y el que os habla en este instante, en España, se han ocupado de esta cuestión, y sin embargo podemos decir que es nuevo porque no han hallado eco las proposiciones que se han formulado con el objeto de reglamentar la aptitud necesaria para conducir holgadamente un vehículo y evitar los accidentes, o por mejor decir, para reducirlos a la mínima expresión; y no han hallado eco porque entran en juego muchos factores para evitar su implantación, el principal de ellos (y como siempre, el más formidable) el temor a lesionar los intereses creados, al que viene a sumarse la indolencia y la ignorancia de los encargados de velar por la seguridad en la vía pública, y el temor de poner cortapisas al desarrollo de tan cómodo y tan conveniente vehículo. Sin embargo, opino que la reglamentación no es un expediente que haya de resultar cohibitivo para el desarrollo del motorismo, como no resultó al aplicarla al personal ferroviario y al de la marina, cuyo desarrollo ha alcanzado formidables proporciones y aun dista mucho de haber llegado a colmar las necesidades que se vislumbran para el porvenir.

Causa asombro comparar el rigorismo vigente para la selección del personal ferroviario y marino encargado de la dirección de los trenes y de la derrota de los buques, con el absoluto mutismo de la legislación en lo referente a los conductores de carruajes automóviles sin carriles, siendo así que entre éstos hay algunos, que por su fuerza y por la velocidad que pueden alcanzar son un peligro constante para los transeúntes, con los que se hallan en íntimo contacto, intimidad que con demasiada frecuencia se demuestra por sangrientos accidentes.

El motor eléctrico y el motor a explosión, particularmente este último, son los que exigen urgentemente la reglamentación que reclamamos. El eléctrico está hoy en uso casi exclusivamente en algunos ferrocarriles y en casi todos los tranvías urbanos; en cuanto a los ferrocarriles eléctricos, esos, están sometidas a la reglamentación común de vías férreas, y en cuanto a los tranvías, su característica de andar por carriles, por consiguiente sobre rutas fijas, evita por sí solo casi todo peligro, porque los viandantes conocen a ciencia cierta el trayecto que deben recorrer. Pero los carruajes con motores a explosión disfrutan de una ventaja que es precisamente su mayor peligro para el público: la de no necesitar carriles, la de poder circular por cualquiera vía pública sin verse forzados a seguir una dirección determinada, y esto es lo verdaderamente peligroso, pues aunque esté reglamentada su velocidad dentro de las poblaciones, debe ser difícil (digamos imposible) de comprobar, cuando en las más céntricas vías, y a cualquier hora y en cualesquiera circunstancias, se ven vehículos que llevan una marcha ostensiblemente mayor de la que marcan las Ordenanzas municipales, y de la que aconseja la prudencia. Con un motor que almacena energía suficiente para imprimir grandes velocidades al vehículo sin más que la voluntad del motorista en cuyas manos está la clave para lograrlas, se comprenden las extralimitaciones a que se entregan, con sobrada frecuencia.

Es natural que las penalidades que señalan las Ordenanzas municipales constituyan un medio coercitivo para domar los bríos de los motoristas, pero es más cierto aun que pocas veces se aplican y que a menudo se aplican injustamente, razones por las cuales no representan una garantía eficaz para el público. Así pues, se impone recurrir a cuantos medios sea posible para garantizar la aptitud de los encargados de conducir tales vehículos, y por esta razón la autoridad exige un examen de prueba del candidato, en garantía de que conoce el manejo del vehículo bajo todos sus aspectos. Pero la acción protectora de la autoridad queda limitada a esta sola prueba, y hay que decir bien alto y bien fuerte que esta no basta para juzgar de la completa aptitud del candidato, quien, además de conocer el manejo del vehículo, debe poseer condiciones de agilidad, aplomo y excelente visión, sin las cuales peligran la seguridad de los pasajeros y de los viandantes, pues hay que partir del principio de que la vía pública no pertenece exclusivamente a los vehículos, sino también (no diré principalmente, porque no es justo, a los transeúntes, y la mayoría de éstos la constituyen niños, ancianos, mujeres, sordos, lisiados, etc.), es decir, individuos en condiciones desventajosas para esquivar los obstáculos que se acumulan en su

camino, y sobre todo, el peligro de un carruaje que les amenaza a una velocidad de 12 ó más kilómetros por hora. Tenemos, pues, que para disminuir los peligros ligados a la circulación por la vía pública, además de la aptitud técnica, se ha de atender a la aptitud orgánica de los motoristas.

Para resolver prácticamente esta cuestión, debemos huir de abstracciones y proponer soluciones aceptables que no estén reñidas con la realidad; es decir, que sin llegar al ideal teórico de una visión perfecta, que equivaldría a la eliminación de muchos de los aspirantes, cumpla, no obstante, los requisitos de una visión suficiente para el desempeño de su oficio.

No se me oculta que entre los vehículos con motores a explosión existen variedades que requieren mayor o menor poder visual; que para aterrizar con un aeroplano precisa una agudeza visual máxima, pues hay que reconocer con toda clase de luz el lugar del aterrizaje, esquivar los alambres, vallados, etc.; que para conducir un automóvil cuya velocidad es menor, no precisa tan excelente vista; que conviene mayor cuota visual al que lleva pasajeros que al que guía un vehículo individual, pues éste suele ser de menos fuerza y de menos masa que aquéllos, etc.; pero para demostrar mi tesis elegiré un término medio y el más general, cual es el motorista conductor de auto, y aplicadas a este caso explicaré las siguientes consideraciones.

Los automóviles son de tipos muy distintos en cuanto a fuerza y en cuanto a masa, pero estas dos condiciones guardan entre sí cierta proporción, porque es natural que se apliquen a carruajes de mayor peso motores de mayor poder, y porque es natural que al proyectarlos se reserve un margen de resistencia, para evitar que el mecanismo trabaje al límite de su esfuerzo. No podemos, ni aproximadamente, dar una fórmula que represente gráficamente esta proporción, pues aunque fuera factible, hay un elemento sumamente variable, cual es la carga, que cambia de un momento a otro; por consiguiente, la masa no se puede representar por una cifra determinada. También la pendiente del terreno y su naturaleza son distintos; por consiguiente, no podemos hablar más que en términos generales, prescindiendo de toda fórmula matemática.

Colocados en este terreno, diré que la velocidad habitual de los autos en la ciudad oscila entre 12 y 20 kilómetros por hora, y en tren de excursión, en las carreteras, varía entre 35 y 55. En el primer caso, la *parada normal* exige aproximadamente de 5 a 10 metros, y en el segundo, de 20 a 45. No quiero tomar en cuenta las paradas violentas, porque en ellas sobrevienen otros accidentes, que por lo inevitables, suelen ser origen de siniestros. Reflexionando sobre la velocidad del carruaje y el tiempo en que recorre la distancia necesaria para la parada, se comprenderá el *golpe de vista* y la atención que necesita el conductor para esquivar los obstáculos y evitar las colisiones.

Por considerarla de interés como documento que acredita la distancia mínima que requiere la parada rápida de un automóvil, incluyo la

TABLA DE RUTISHAUSER

VELOCIDAD DEL AUTO		PARADA	
Metros por segundo	Kilómetros por hora	Duración en segundos	Distancia recorrida
1	3'600	0'3	0'17
2	7'200	0'6	0'66
3	10'800	1	1'50
4	14'400	1'3	2'66
5	18	1'6	4'16
6	21'600	2	6
7	25'200	2'3	8'15
8	28'800	2'6	10'65
9	32'400	3	13'50
10	36	3'3	16'66
15	54	5	37'50
20	72	6'6	66'60
25	90	8'3	108
30	108	10	150
40	144	13'3	267

Conviene considerar la cuota visual que requiere la conducción de un auto en las condiciones más difíciles que suelen presentarse habitualmente, o sea en la circulación nocturna por las grandes agrupaciones urbanas o por las carreteras; y como la visión nocturna es función de la visión diurna (salvo

en los casos concretos de hemeralopía o de una ametropía acentuada), tomaremos como patrón la visión diurna para basar en ella el examen de aptitud. Partiendo de este supuesto: ¿qué grado de visión se requiere para conducir un automóvil a buena marcha, en todo lugar y a toda hora? La prudencia aconsejaría contestar esta pregunta en los siguientes términos: *Sería precisa una visión normal...* Pero ya he dicho que deseo huir de abstracciones y atemperarme a conclusiones razonables, sometiéndome a un criterio de tolerancia, porque tengo el convencimiento (por lo que llevo visto) de que los motoristas que están convencidos de su déficit visual, lo suplen con una mayor dosis de prudencia, y ésta es una compensación.

Los obstáculos que puede encontrar el motorista se hallan unos frente a su máquina y otros surgen lateralmente, atravesándose en su camino; de ahí que deba poseer visión binocular, pues la monocular no le daría bastante campo para percibir los obstáculos que en todo momento puedan presentarse por uno u otro lado. Esta circunstancia es tan esencial, que considero inútil para guiar, a todo individuo tuerto, aunque disfrute de excelente visión en su ojo sano, y juzgaría más apto para el oficio a un individuo dotado de  $V=1/3$  en ambos ojos, que al que se hallase en el caso antedicho.

Ahora bien: en el supuesto de que el motorista vea con sus dos ojos, ¿qué grado de visión será preciso para reconocerle aptitud suficiente?

Debo repetir que soy partidario de adoptar un criterio de benevolencia siempre que sea compatible con la seguridad del tránsito, pues si nos atuviéramos al criterio que rige en los ferrocarriles, habríamos de eliminar a muchos conductores que en mi concepto son aptos para guiar; y además, porque existen diferencias entre uno y otro medio de transporte, que influyen en que la visión binocular sea más necesaria a los motoristas que a los maquinistas, al paso que estos últimos necesitan ver de más lejos las señales y los obstáculos, por requerir mayor distancia la parada de un tren que la de un auto, por regla general.

Dentro de este criterio, opino que cabría una distinción fundamental entre los motoristas profesionales y los deportivos, porque aquéllos circulan sin cesar y en las condiciones más difíciles, al paso que éstos pueden pasar el volante a sus motoristas cuando se encuentren en condiciones de inferioridad visual, ya que hemos de suponer que el propietario del vehículo, aparte de las cualidades de humanidad que le hemos de suponer, no ha de querer exponerse a un accidente, ni a sufrir el quebranto que representa una avería.

Esta división de los motoristas en profesionales y deportivos, la aprovecho para establecer una diferencia fundamental entre los requisitos a unos o a otros exigibles. El motorista profesional debería poseer la visión que se acordase, sin el auxilio de corrección óptica, al paso que al motorista deportivo se le podría conceder el uso de lentes, dentro de ciertos límites, para alcanzar el grado de visión que se juzgase conveniente exigir.

Y ahora, abordemos el punto concreto de la *agudeza visual mínima exigible* para guiar un automóvil. No estará de más recordar que la agudeza visual es el poder definidor del ojo, la facultad de distinguir un objeto de los que le rodean, y que si depende ante todo de la sensibilidad de la retina, a ella contribuyen también la cantidad de luz, la limpieza de la imagen que los medios refringentes transmiten a la retina, la adaptación del ojo a la luz ambiente en los cambios bruscos de iluminación, y la refracción del órgano visual. La visión, para ser normal, ha de permitir ver con limpieza un objeto de  $1/10$  de milímetro a la distancia de 33 centímetros, porque en tales condiciones se proyecta sobre la retina una imagen de  $0'0043$ , que representa aproximadamente la base de un cono o de un bastoncillo, y que equivale a un ángulo de un minuto; este mismo ángulo, a la distancia reglamentaria de la determinación de la visión, o sea, a 5 metros, equivale a milímetro y medio, que es el grosor de las letras o caracteres de tamaño total 7 y medio milímetros (equivalentes a un ángulo de 5 minutos), que representan la visión normal, la visión tipo, la unidad.

Recordaré también que hay que considerar la visión directa y la indirecta, constituyendo la suma de ambas el campo visual, y para glosar la importancia de la visión indirecta en la conducción de vehículos de grandes velocidades, diré, que mejor se orienta un individuo en una encrucijada de gran movimiento con  $V=0'1$  y campo visual normal, que otro con  $V=1'0$  pero con reducción máxima concéntrica del campo visual (1).

Hay que considerar, para que la facultad de orientación no sufra menoscabo, lo imprescindible que es la conservación íntegra del campo visual (C. V.) y recordando que el C. V. binocular, en su integridad, tiene una extensión en el sentido horizontal algo superior a  $180^\circ$ , y que en una gran parte está formado por la superposición de ambos campos visuales, y es el único que permite al conductor la apreciación perfecta de los obstáculos (sensación de relieve y apreciación de distancia) que se pueden

(1) Véase a este propósito «Caso excepcional de curación de glaucoma» publicado en «Archivos de Oftalmología Hispano-Americanos», año 1904, pág. 454.

oponer a la marcha segura del vehículo; al paso que el C. V. monocular es de unos 140°. Tan esencial considero ésto, que no vacilo en afirmar que sería más apto para motorista un individuo con una visión  $\left\{ \begin{array}{l} =0'40 \\ =0'40 \end{array} \right\}$  que otro con visión  $\left\{ \begin{array}{l} =0 \\ =1'19 \end{array} \right\}$ .

Esta convicción es la que me sirvió para establecer en 1912 mi fórmula de aptitud para los motoristas, la que después de la experiencia adquirida en este asunto y aquilatada por la reflexión, vengo a confirmar ante esta Real Academia.

Partiendo de la cuota visual normal, que designaré por la unidad para cada ojo, la suma de  $1+1=2$  representará la visión binocular normal. Pues bien, con arreglo al criterio práctico, de tolerancia, que debe presidir esta solución, considero preciso que el motorista disfrute por lo menos de la mitad de la visión, o sea  $=1$ , con tal de que el ojo más defectuoso no vea menos de 0'2, que es un límite que considero prudencial para que pueda concurrir al ejercicio de la visión binocular. De acuerdo con este principio, establecí la siguiente tabla del conjunto visual exigible a los motoristas:

Agudezas monolares mínimas	$V=0'2$	$+$	$V=0'8$	Total $V=1$
»	$V=0'3$	$+$	$V=0'7$	» $V=1$
»	$V=0'4$	$+$	$V=0'6$	» $V=1$
»	$V=0'5$	$+$	$V=0'5$	» $V=1$
Visión tipo	$V=1'0$	$+$	$V=1'0$	» $V=2$

Esta solución tiene la ventaja de representar una cuota visual mínima suficiente; es fácil de comprender; sencilla de determinar no sólo para un técnico, sino aun para una persona medianamente instruída; señala un límite suficiente al ojo más defectuoso para cooperar a la orientación del ojo mejor dotado; y si pudiera ser impugnada para el servicio nocturno, queda en este caso compensada con las menores velocidades que se emplean en la marcha de noche.

Se entiende que la agudeza visual debe determinarse a ojo desnudo, sin cristales, pues el uso de éstos viene a introducir un factor perturbador del cálculo, como fácilmente puede comprenderse si consideramos que los lentes y aun las gafas, puede arrebatarnos una ráfaga de aire; que la lluvia, al mojar los cristales, disminuye la visualidad, perturba la visión; que los focos luminosos al reflejarse en su superficie pulida y brillante, molestan. Este precepto debe ser aplicado solamente a los profesionales, pues a los motoristas deportivos, como ya he dicho, podría autorizárseles para el uso de lentes, con los cuales deberían disfrutar de la misma cuota visual señalada para aquéllos.

Pero no se debe autorizar el uso de lentes correctores sin un límite, pues no se puede equiparar un miope de 2 dioptrías a otro de 12, y esto por varios motivos: 1.º porque cabe la contingencia de que se inutilicen o de que se pierdan los lentes, y en tal caso el miope de 12 dioptrías quedará en absoluto inutilizado para guiar; 2.º porque la visión lateral, que se efectúa por fuera de los cristales, resulta igualmente insuficiente en el último; y 3.º porque el campo de visión distinta es más limitado cuanto más grueso es el cristal, a causa de la de formación de las imágenes, aunque se recurra al empleo de lentes periscópicos o tóricos.

Por estas y otras razones que no he de mencionar aquí, en los cuadros de inutilidades para el servicio militar de todos los ejércitos se ha trazado un límite de las ametropías en relación con la aptitud para el servicio de las armas, y por lo mismo debemos también señalar un límite para los conductores de vehículos rápidos, mostrándonos más exigentes en este caso, en atención al mayor riesgo que representa para el tránsito un motorista visualmente deficiente. Después de madura reflexión y teniendo en cuenta el promedio de varios casos estudiados, creo que el límite de las ametropías compatibles con la aptitud, en nuestro caso, ha de ser de 3 dioptrías para las de signo — (miopes o astigmáticos), y de 3'50 dioptrías para las de signo  $+$  (miopes o astigmáticos).

Pero aparte de la cuota visual que hemos señalado, hay algo más que exigir a los motoristas, relacionado con su campo visual, cuya integridad ha de ser absoluta, como se comprenderá, aplicando a este caso los razonamientos empleados a propósito de la necesidad de la visión de ambos ojos para facilitar la orientación; un ojo cuyo campo visual esté limitado (hemianopsia, glaucoma, coroiditis, etc.), es un órgano deficiente para esta clase de visión, por cuanto el campo visual binocular, que en algunos puntos resulta de la superposición de los campos visuales monolares, en otros (mitad externa) depende tan sólo de un ojo, y su falta vendría a poder equipararse, en relación a los objetos que ocupasen el sector del espacio correspondiente al del campo visual incompleto, a la ceguera monocular.

Así pues, en el C. V. no caben transacciones; es preciso que sea binocular y normal. Para que la visión de cada uno de los ojos pueda sumarse para formar la cuota visual, es preciso que el individuo tenga la visión binocular, que pueda fusionar las imágenes, porque sólo así podrá apreciar con exactitud las distancias que le separan de los objetos, por consiguiente, serán considerados inútiles los individuos estrápicos de cualquier clase.

Aparte de la cuota visual, hemos de considerar otras circunstancias, que aun en un individuo que disfrute de una visión perfecta le colocan en condiciones de inferioridad, como son las conjuntivitis crónicas y el lagrimeo, ya que las molestias que ocasionan se acentúan cuando se expone el que las sufre a la acción del aire libre, y entonces ocasionan un mayor enturbiamiento de la visión por el encharcamiento de las lágrimas y de la secreción conjuntival, que pueden, en cualquier momento, perturbar de un modo mecánico la visión.

Existen numerosas enfermedades del aparato de la visión (queratitis, ambliopías tóxicas, etc.) y otras de naturaleza progresiva (algunas hipermetropías y miopías), que por efecto de ella pueden convertir en inútil a un individuo que demostró su aptitud en el primer reconocimiento; en tal caso, ¿qué medidas cabe adoptar? La solución más racional sería la de agravar la responsabilidad del conductor cuya cuota visual no llenara los requisitos exigidos en el momento del accidente. Esta eventualidad bastaría para sostener un saludable temor en los motoristas y en los dueños de carruajes automóbiles, para evitar la agravación de la penalidad, y para estimular el celo de todos para no echar en olvido la esencial circunstancia de velar sobre la aptitud física de los conductores.

No faltará ciertamente quien arguya, diciendo, que estas exigencias limitarán el desarrollo de tan excelente medio de locomoción, que ya se encuentra muy gravado con su elevado precio de coste y de entretenimiento; pero, sin recurrir al supremo argumento de la conveniencia de la seguridad pública, podemos responder, que a pesar de estar sometida a semejantes rigores, no por eso se ha restringido la circulación ferroviaria, y téngase en cuenta que es más peligroso para el público el automóvil, con el que podemos tropezar a cada momento, que el tren, que tiene su ruta obligada y es más fácil de evitar.

Terminaré sintetizando mi opinión en las siguientes

#### CONCLUSIONES

1.<sup>a</sup> Todo aspirante a conductor de carruaje automóvil deberá someterse a un reconocimiento para acreditar su suficiencia visual.

2.<sup>a</sup> Representada la suma de la visión normal de ambos ojos por la cifra 2'00, serán considerados aptos aquellos individuos que posean como mínimo 1'00, siempre que la visión del ojo más defectuoso no sea inferior a 0'2; entendiéndose que dicho resultado ha de obtenerse colocando las escalas visuales a 5 metros, sin el intermedio de corrección óptica, y con los párpados completamente abiertos.

A los motoristas deportivos se les concederá el certificado de aptitud cuando alcancen el mismo grado de visión que los profesionales, mediante lentes no superiores a 3 dioptrías en las ametropías de signo negativo, y a 3'50 dioptrías en las de signo positivo.

3.<sup>a</sup> No se concederá el certificado de aptitud:

a). A los tuertos.

b). A los hemeralopes.

c). Cuando los campos monoculares o el binocular estén reducidos.

d). Cuando no exista visión binocular.

e). A los individuos afectados de conjuntivitis crónicas de forma grave (tracoma, catarro estacional, conjuntivitis folicular), o de lagrimeo.

4.<sup>a</sup> La declaración de aptitud deja de producir sus efectos cuando el motorista deja de llenar los requisitos señalados en la condición 2.<sup>a</sup>, y en este caso su responsabilidad quedaría agravada, en los términos que debería especificar el reglamento sobre circulación de carruajes automóbiles.

Sesión científica del 30 de junio de 1917

PRESIDENCIA: DOCTOR CARULLA.

### Discusión del tema del doctor Esquerdo

El doctor Cirera, después de felicitar al doctor Esquerdo por su interesante tema, dijo que muchos de los inconvenientes a que se ha referido son debidos a la escasez de radium; a que disponemos de pequeñas cantidades y no es fácil que cambien las cosas. Esta impresión se afianzó en mí, cuando visité