



Influencia de la tipografía de la señalización viaria en la respuesta del conductor

NATIVIDAD ALCON,
MARGARITA RECASENS,
GIMENO Y LAVERNIA, S. L.
Asociación Industrial de Óptica (AIDO).

SUMARIO

Ante el elevado número de accidentes de tráfico graves y mortales que se producen cada año, motivados por diferentes causas, los autores, preocupados por esta grave problemática, analizan uno de los factores que, a su juicio, puede influir decisivamente en el comportamiento del conductor, como es la señalización vertical, y, dentro de la misión que ésta debe cumplir, estudian el factor de la legibilidad en las señales de indicación, en función de la tipografía de los caracteres incluidos en ellas.

INTRODUCCION

Uno de los objetivos más importantes que persigue la señalización, tanto en vías urbanas como interurbanas, es la de colaborar en la consecución de unas cotas de seguridad altas en la conducción.

Para ello la señalización debe:

- Informar.
- Regular el uso de la vía.
- Avisar de los posibles peligros que puede encontrar el conductor.
- Aconsejar sobre la mejor forma de conducción.

Es, pues, la información un factor clave a considerar cuando hablamos de seguridad y, consecuentemente, de siniestralidad.

Palabras clave: Seguridad vial, señalización, legibilidad.

Dentro de las tareas informativas de las señales se encuentran las de: indicar las condiciones que roune la vía; orientar al conductor sobre el camino mejor para alcanzar su destino y señalarle cuando ha llegado a él, y dar al conductor información necesaria para saber donde se encuentra.

Para llevar a cabo estas funciones se han de tener en cuenta cuatro conceptos fundamentales:

— **Visibilidad:** una señal debe ser perfectamente visible para el caso que ha sido destinada.

— **Legibilidad:** una sobrecarga de información es difícilmente asimilable.

— **Comprensión:** asequible a cualquier tipo de usuario.

— **Credibilidad:** la señalización debe responder de la forma más verdadera posible a la situación que la provoca, teniendo un objetivo claramente definido e inspirando confianza.

Estas cuatro premisas, que denotan una importancia evidente, van a servir de pilar para el análisis de los factores que influyen en la legibilidad de las señales.

OBJETIVOS

De las consideraciones anteriores surge la necesidad de hacer una selección de aquellos parámetros que pueden incluirse dentro de un estudio de iniciación como el que se ha llevado a cabo.

Dentro de las señales informativas, de los cuatro requisitos que deben satisfacer nos hemos centrado en el aspecto que versa sobre **legibilidad** y de toda la gama de procedimientos de señalización (marcas viales, señalización vertical fija, balizamiento, señalización e información variable), en la **señalización vertical**.

Existen tres grandes grupos de señales verticales fijas susceptibles de estudio:

- Señales de advertencia y peligro.
- Señales de reglamentación.
- Señales de indicación.

Detendremos nuestra atención en las señales de indicación, y más específicamente en las señales de orientación.

En cualquier caso, el criterio que debe presidir su diseño y elaboración es el de indicar en su contenido la dirección a seguir hacia puntos de destino concretos.

Por otro lado, estudiando la influencia de la tipografía de los caracteres de las señales en su legibilidad se



La señalización debe ser asequible a cualquier tipo de usuario.

puede contar con un parámetro que permite valorar aspectos perceptivos (psicofísicos), así como de diseño (regularidad, simetría, simplicidad en las formas, etc.).

En definitiva, nuestro estudio ha pretendido analizar la legibilidad de las señales verticales de indicación en función de la tipografía de los caracteres incluidos en ellas.

METODOLOGIA

Características de la muestra

Para poder llevar a cabo la definición de la muestra de sujetos que participarían en el experimento, par-

timos de un análisis de las estadísticas elaboradas por la Dirección General de Tráfico sobre Siniestralidad en España en 1990.

La muestra quedó definida por 16 personas, 10 varones y 6 mujeres, con edades comprendidas entre veintitres y treinta y ocho años, y con antigüedades en el permiso de conducción entre cuatro y dieciocho años.

La proporción de varones con respecto a la de mujeres es más alta, de igual forma que el número de varones que se ve involucrado en los accidentes es mayor; el intervalo de edades oscila entre veintitres-cuarenta y cinco años, pues corresponde al de población de conductores con mayor siniestralidad, y la antigüedad del permiso de conducir se ha elegido superior a los cuatro años, por ser cuando se constata un mayor número de accidentes.

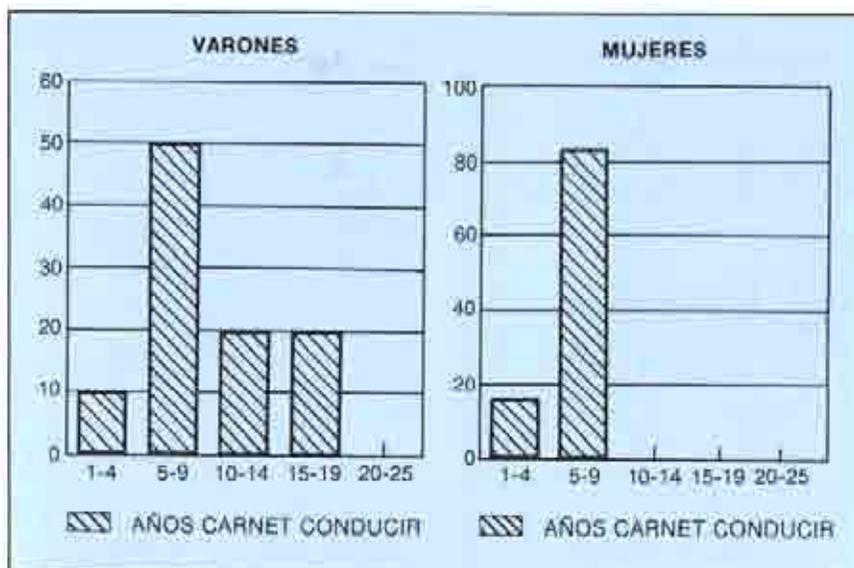
Definición de variables

Los factores que influyen en la legibilidad de una señal son muchos, a continuación citamos algunos:

- Tipografía de los caracteres.
- Tamaño de las señales.
- Tamaño de los caracteres.
- Orlas.
- Presencia de otros elementos como anagramas, flechas, etc.
- Composición: separación entre líneas, separación entre grupos de palabras, márgenes, alineaciones verticales, etc.

Teniendo en cuenta que nuestro objetivo consiste en realizar un estu-

El criterio que debe presidir el diseño y elaboración de una señal es indicar en su contenido la dirección a seguir hacia puntos de destino concretos.



De las tipografías estudiadas, la ROMAN es la que presenta una mayor dificultad de interpretación respecto a las restantes tipografías utilizadas, siendo la HELVETICA la de lectura más rápida.

dio sobre la influencia de la tipografía de los caracteres en la legibilidad de las señales informativas verticales de orientación, se han elegido las siguientes variables para su estudio:

A) Tipografía de los caracteres

Al hablar de tipografía de caracteres alfanuméricos normalmente se hace referencia tanto a sus rasgos propios como a su disposición.

En este apartado centramos nuestra atención en los rasgos que definen un tipo u otro de caracteres, teniendo en cuenta que éstos van a condicionar su disposición en las señales (distancia entre letras, palabras, etc.).

Actualmente los caracteres que presentan las señales utilizadas por el M.O.P.T. corresponden al tipo *Helvética condensada*. En el trabajo se ha considerado este tipo más otros dos: *Times* y *Roman*.

B) Número de caracteres por señal

Aunque como caracteres se entienden tanto los correspondientes a letras como a números, nuestro estudio se ha centrado en el análisis de la lectura de letra, estando la legibilidad de una señal en función del número de éstas.

Los resultados del estudio se podían referir tanto al número de letras como al número de sílabas y al número de mensajes existentes por señal.

Hemos optado por la segunda vía, pues consideramos que podía reflejar

mejor la dificultad de la lectura de ciertas palabras.

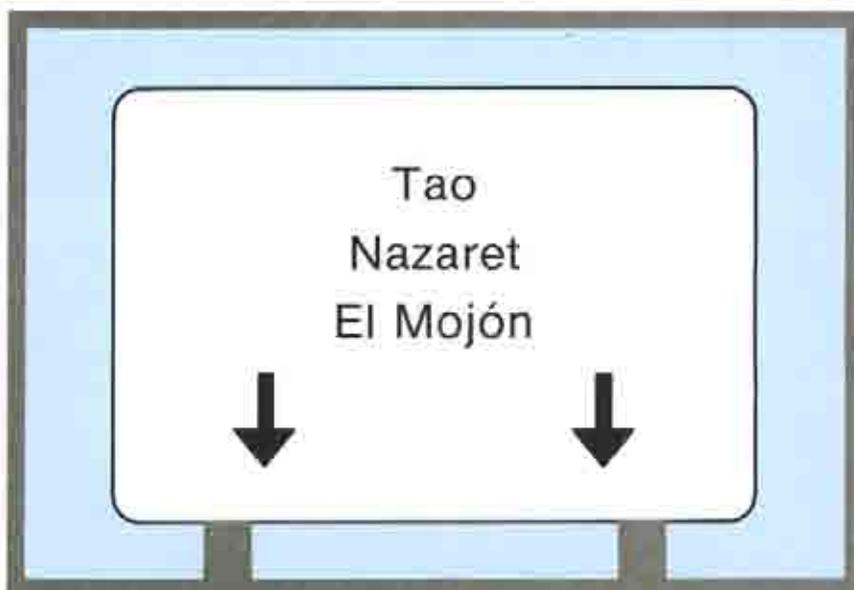
C) Disposición de los caracteres en la señal

En función de si se trata de señales de preseñalización, señalización o destino, éstas no incluyen sólo caracteres como letras, sino que también presentan números, flechas, croquis de glorietas, etc.

Esta variable que va a condicionar la disposición de las letras en la señal, y por tanto su lectura, también se ha considerado en el estudio, contemplando la influencia, en la legibilidad, de la disposición de las letras cuando se presentan como:

- Sólo con mensajes
- Como mensajes acompañados de flechas.
- Como mensajes incorporados a croquis para glorietas.

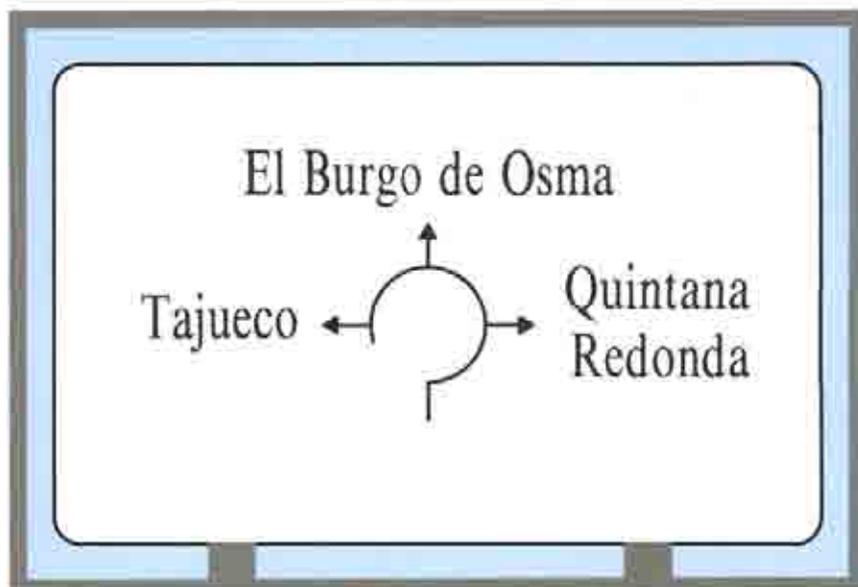
Señales incluidas en el dispositivo experimental:



Tipografía: HELVETICA

N.º de mensajes: 3.

Disposición de los caracteres: Mensajes con flechas.



Tipografía: ROMAN.
 N.º de mensajes: 3.
 Disposición de los caracteres: Mensajes con croquis de glorieta.



Tipografía: ROMAN.
 N.º de mensajes: 3.
 Disposición de los caracteres: Mensajes con flechas.

Dispositivo experimental

Dado que la finalidad de la experiencia es deducir la mejor o peor legibilidad de una tipografía u otra, el dispositivo se ha diseñado de forma que se pudiese medir el tiempo que tarda una persona en leer una señal informativa; de esta forma conseguimos:

1. Medir un parámetro que refleja directamente la mayor o menor legibilidad de una señal.

2. Poder establecer comparaciones entre tiempos invertidos en la lectura de señales en función de la tipografía de sus caracteres y número y disposición de éstos.

Analizando las posibilidades que ofrecían los distintos medios técnicos con los que contábamos se consideró hacer uso de un dispositivo visual que simulase las situaciones reales con las que se encuentra un conductor.

La experiencia a la que se han visto

Durante la experiencia cada persona vio un total de 140 diapositivas, de las cuales 69 correspondían a señales informativas diseñadas de acuerdo a las variables a estudiar, y el resto, a imágenes de ambientes que rodean al conductor.

sometidos los distintos sujetos muestrales ha sido la siguiente:

Cada persona ha visto un total de 140 diapositivas, de las cuales 69 correspondían a señales informativas diseñadas de acuerdo a las variables a estudiar, y el resto, a imágenes de ambientes que rodean al conductor en su condición habitual, incluyendo otras señales no informativas.

Se pidió a las personas que pasaron la prueba que leyeran en voz alta



Una sobrecarga de información es difícilmente asimilable.

Uno de los objetivos más importantes que persigue la señalización, tanto en vías urbanas como interurbanas, es la de colaborar en la consecución de unas altas cotas de seguridad en la conducción.



aquellas diapositivas que iban visualizando y que correspondían a señales informativas; debiendo leer sólo los mensajes que aparecían con letras, para así medir y recoger los tiempos empleados en la lectura de cada señal.

RESULTADOS

Para llevar a cabo el análisis de los datos obtenidos se ha utilizado un diseño de experimentos factorial conformado por tres factores, cada uno con dos niveles.

Considerando para cada nivel y cada uno de los factores las distintas señales presentadas en la experiencia, mediante tablas ANOVA se han reflejado los tiempos medios (en segundos) invertidos en la lectura de una señal de características definidas por el modelo experimental. Los valores obtenidos se reflejan en los siguientes cuadros.

La interpretación correspondiente a cada una de las tablas ANOVA sería la siguiente:

Román-Helvética

Se observa que para la lectura de las señales con caracteres en Román, tanto si contienen sólo mensajes o si presentan croquis de glorieta e independientemente del número de sílabas que contengan, se invierte un 10'25 por 100 más de tiempo que para aquellas con caracteres en Helvética.

Uno de los objetivos más importantes que persigue la señalización es conseguir unas altas cotas de conducción.

La comparación entre aquellas señales que presentan croquis de glorietas indican que el tiempo invertido es un 12'40 por 100 superior para aquellos caracteres en Román que para los de Helvética, mientras que es un 8'08 por 100 superior para las que sólo presentan mensajes.

Esta diferencia es aún mayor si comparamos la lectura de señales con croquis de glorieta que tienen más de 10 sílabas (19'49 por 100 superior para Román con respecto a Helvética).

Times-Helvética

Las diferencias entre estas dos tipografías son menos significativas.

El tiempo invertido en la lectura de las señales con tipografía Times es sólo un 1'02 por 100 superior al de la tipografía Helvética, aumentando este porcentaje hasta un 1'75 por 100 cuando comparamos, entre los dos tipos, los tiempos de lectura de aquellas señales con croquis de glorieta.

Señalar que de la comparación en-

ROMAN			HELVETICA	
Más de 10 sílabas	Mensaje con croquis gl.	Sólo mensajes	Mensaje con croquis gl.	Sólo mensajes
	4'29 (DS 0'77)	4'07 (DS 0'25)	3'59 (DS 0'46)	3'78 (DS 0'30)
Hasta 10 sílabas	3'41 (DS 0'38)	3'28 (DS 0'29)	3'32 (DS 0'12)	3'02 (DS 0'27)

TIMES			ROMAN	
Más de 10 sílabas	Mensaje con croquis gl.	Sólo mensajes	Mensaje con croquis gl.	Sólo mensajes
	3'57 (DS 0'27)	3'47 (DS 0'30)	4'29 (DS 0'77)	4'07 (DS 0'25)
Hasta 10 sílabas	3'40 (DS 0'42)	3'35 (DS 0'38)	3'41 (DS 0'38)	3'28 (DS 0'29)

TIMES			HELVETICA	
Más de 10 sílabas	Mensaje con croquis gl.	Sólo mensajes	Mensaje con croquis gl.	Sólo mensajes
	3'57 (DS 0'27)	3'47 (DS 0'30)	3'59 (DS 0'46)	3'78 (DS 0'30)
Hasta 10 sílabas	3'40 (DS 0'42)	3'35 (DS 0'38)	3'32 (DS 0'12)	3'02 (DS 0'27)

tre tiempos invertidos en la lectura de señales con sólo mensajes y más de 10 sílabas es superior en un 8'93 por 100 para los caracteres en Helvética.

Times-Román

Del análisis de la interacción entre estas tipografías se deduce que sigue patente una diferencia entre el tiempo de lectura de una señal con letra tipo Times y otra con letra tipo Román, pues se invierte un 9'13 por 100 de tiempo más en la lectura de éste último tipo de letra.

Se obtienen resultados similares en lo referente a la presentación de los caracteres en la señal (tiempos de lectura mayores para señales con croquis de glorieta).

Apuntar la ligera diferencia que se percibe en la lectura de señales con croquis de glorieta y hasta 10 sílabas para ambos tipos.

Otros resultados que se han podido obtener tras realizar los ensayos han sido:

— El tiempo medio empleado en la lectura de las 69 figuras ha sido de 237'77 seg., con una desviación típica de 44'63.

— Se ha medido el tiempo total que ha invertido cada sujeto en leer todas las señales informativas, así como el tiempo que ha utilizado en leer todas las correspondientes a los tipos de letra Román, Times y Helvética condensada, respectivamente.

A partir de estos valores se han obtenido los porcentajes correspondientes, obteniendo los resultados siguientes:

— Para la lectura de las señales con caracteres en Román, los sujetos muestrales invirtieron una media del 34'09 por 100 del tiempo utilizado en la lectura de todas las señales (desviación típica = 0'69).

— Para la lectura de las señales con caracteres en Helvética, los sujetos muestrales invirtieron una media del 32'56 por 100 del tiempo utilizado en la lectura de todas las señales (desviación típica = 0'94).

— Para la lectura de las señales con caracteres en Times, los sujetos muestrales invirtieron una media del 33'32 por 100 del tiempo utilizado en la lectura de todas las señales (desviación típica = 0'92).

De lo que se podría deducir que el tiempo necesario para leer las señales con caracteres en Román es mayor que para Times, y para ambos tipos, mayor que la Helvética, aunque la dispersión es mayor para esta última que para las otras dos.

El tiempo medio de lectura de una señal, en segundos, en función del número de sílabas y tipo de letra ha sido:

ROMAN

N.º sílabas	Tiempo medio	Desv. estándar
4-7	3'05	0'15
8-11	3'46	0'35
12-15	4'14	0'53

TIMES

N.º sílabas	Tiempo medio	Desv. estándar
4-7	3'14	0'21
8-11	3'45	0'35
12-15	3'67	0'13

HELVETICA

N.º sílabas	Tiempo medio	Desv. estándar
4-7	2'91	0'25
8-11	3'58	0'61
12-15	3'69	0'39

En el caso de señales con un número de sílabas entre 4 y 7, se leen con más rapidez las señales con caracteres en Helvética, mientras que parece evidente que las señales con caracteres Román y número de sílabas entre 12 y 15 se leen más lenta-



La señalización debe orientar al conductor sobre el mejor camino para alcanzar su destino.

mente; sin embargo, las diferencias entre Times y Helvética no son evidentes.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio creemos que son sólo el inicio de lo que podría ser en un futuro un estudio mucho más detallado y exhaustivo sobre el tema de la legibilidad de las señales informativas de orientación. Estudio en el que se podrían considerar otras variables, como características psicofísicas de los conductores, influencia de tamaño, grosor y color de los caracteres, etc., factores que en esta ocasión no se han podido contemplar por exceder a las pretensiones del trabajo.

Las conclusiones más evidentes de los datos obtenidos han sido:

— De las tipografías estudiadas, la Román es la que presenta una mayor dificultad de interpretación respecto a las restantes tipografías utilizadas.

— La tipografía Helvética parece ser la de lectura más rápida.

— La inclusión de gráficos, como son los croquis de glorietas, dificulta la lectura de las señales, aun cuando no se han considerado sus características gráficas propias (flechas, segmentos, grosor línea...).

— Aunque un mayor número de sílabas hace que se aumenten los tiempos de lectura, este factor no es del todo determinante, debiendo considerarse si éstas se encuentran agrupadas en dos, tres o más mensajes. En algún caso será más determinante para una lectura óptima el número de mensajes que el número de sílabas.

— Se detecta la necesidad de aumentar el número de sujetos muestrales para verificar la validez de los resultados obtenidos.

— De la idoneidad del dispositivo experimental se ha concluido la necesidad de su posterior adaptación a nuevas variables.

a) Inclusión de nuevos diseños, considerando un mismo mensaje en

diferentes líneas, grosor de sus caracteres, tipografía...

b) Inclusión de diseños discriminantes entre situaciones de alta (diurna) o baja (nocturna) luminosidad, considerándose iluminaciones artificiales (deslumbramientos).

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, J. R.: *Personality variables associated with traffic accidents*. Behav. Res. Highw. Saf., 1970.
- ALMENAR, F. D.: *Estudios de mortalidad de la Comunidad Autónoma Valenciana*. Dirección Provincial del Instituto Nacional de la Salud, Valencia, 1975.
- ARNAU GRAS, J.: *Cognitivismo y percepción*. Primera Reunión Internacional de Psicología de Tráfico y Seguridad Vial, 1985.
- ARNAU, J.: *Motivación y expectación*.
- BANDURA, A.: *Social learning theory*. Englewood cliffs. New York, Prentice-Hall, 1977.
- BEJAMIN, T.: *Driving Behaviour*. I Seminario de Formación Vial, Valencia, 1984.
- DIRECCION GENERAL DE TRAFICO. *Boletín Informativo. Accidentes 1984*. Ministerio del Interior, 1985.
- FERNANDEZ TRASPALACIOS, J. L.: *Parámetros estimulares en la percepción del ambiente*. D. G. T. Primera Reunión Internacional de Psicología y Tráfico y Seguridad Vial, 1985.
- FORTEZA, J. A.: *Edad y conducción: peculiaridades y problemas de las personas mayores frente a la conducción*, en D. G. T. Primera Reunión de Psicología de Tráfico y Seguridad Vial, 1985.
- JIMENEZ BURILLO, F.: *Aspectos psicológico-ambientales de la conducción*. Primera Reunión Internacional de Psicología de tráfico y Seguridad Vial, Madrid, 1985.
- PRIETO, J. M.: *La intervención psicológica en seguridad vial*, en Actas II Seminario de Formación Vial, Universidad de Valencia, 1990.
- REIG, A., y SOLER, J.: *Accidentes de tráfico y comportamiento: un estudio empírico en Alicante*. Informe Técnico. Instituto Juan Gil - Albert Excmo. Diputación Provincial de Alicante, 1986.
- SEÑALIZACIONES POSTIGO. *Señalización vertical*, 1990.
- SOLER, J., y TORTOSA, F.: *Psicología y tráfico*. 1990.
- VILLANUEVA GONZALEZ, G.: *Diseño de experimentos*, Asociación Española para la Calidad (AECC), 1992.
- JURAN, G.: *Quality Planning and Analysis*, McGraw - Hill, 2ª ed., 1980.
- MONTORO, L.; SOLER, J., y TORTOSA, F.: «Modelos de toma de decisiones». *Revista TRAFICO*.
- COMUNICACIONES. Arsa 8: psicología y seguridad vial, 1990.
- Reglamento General de Circulación. Real Decreto 13/1992, de 17 de enero. B.O.E. n.º 27 de 31 de enero de 1992.
- McCORMICK, E. J.: *Ergonomía*, ed. Gustavo Gill, S. A., Barcelona.
- DE LA RICA, S.: *Utilización de señales verticales*.