

DISEÑO DE SIMULACIONES INSTRUCCIONALES EN EDUCACIÓN VIAL

Subtitle

Sonia Asunción

Ignacio Pareja

Silvia Rueda

Rafael García-Ros

Instituto de Tráfico y Seguridad Vial¹, Universidad de Valencia

Key words: Graphic Simulation, Instructional Media, HCI, Road Safety Education

Abstract: Este trabajo presenta el desarrollo, características y evaluación de una herramienta instruccional en soporte informático basada en simulaciones 3D de situaciones de tráfico complejas, dirigida a salvar la distancia entre formación teórica y práctica, en un intento de responder a las dificultades para enseñar contenidos de carácter dinámico implicados en situaciones de tráfico y dirigida a fomentar la seguridad vial.

1.- Introducción

¹ Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del proyecto FD-0133, cofinanciado con fondos FEDER para el fomento de I+D e Innovación.

Los accidentes de tráfico son uno de los principales problemas que afectan a las sociedades avanzadas y cuyas consecuencias económicas y humanas son enormes. Una de las vías para mitigar este problema, junto a las mejoras en infraestructuras y en la seguridad de los vehículos, radica en el desarrollo de programas de educación para futuros conductores, con el objetivo de familiarizarlos con los riesgos en los que se puedan ver envueltos al circular por un vía pública.

En la formación de conductores el objetivo general consiste en que el alumno adquiera unos conocimientos, unas habilidades y unas actitudes que le permitan una conducción segura para él y para el resto de usuarios de la vía. En España, de forma similar a numerosos países europeos, los aprendices asisten a una fase de educación y entrenamiento que se completa con una prueba teórica y otra práctica. Del mismo modo, también de forma similar a lo que indican otros investigadores en países de nuestro entorno, existe una conciencia generalizada entre los jóvenes así como en las propias autoescuelas de que a conducir se aprende sólo una vez se obtiene el permiso de conducción, constatando que en la formación de conductores prevalecen objetivos y métodos instruccionales que se centran de forma específica en que los sujetos superen el examen, quedando relegados a un segundo plano otros objetivos como los contenidos teóricos con las prácticas de enseñanza y la conducción real, proponer contenidos que vayan más allá de la descripción de normas, de la consideración de la conducción como un fenómeno eminentemente social o la autoevaluación de conductores.

Desde esta perspectiva revisiones tradicionales indican que los medios instruccionales juegan un importante papel en la educación en la seguridad vial, obteniéndose los resultados más prometedores con ayudas audiovisuales. Sin embargo, los propios profesores destacan que pese a la existencia de una amplísima variedad de herramientas -incluyendo complejos y sofisticados programas multimedia-, éstas resultan insuficientes para facilitar un aprendizaje de calidad. Más específicamente, a través de entrevistas con el profesorado y tras la observación de su metodología instruccional hemos constatado: (1) gran dificultad para explicar contenidos en situaciones dinámicas, especialmente maniobras de circulación y análisis de situaciones de tráfico complejas; (2) dificultad para aproximar teoría y práctica; (3) notables limitaciones al tratar de explicar el fenómeno de la conducción desde una perspectiva social y (4) dificultad para transmitir actitudes hacia la seguridad vial. En síntesis, los profesores destacan la necesidad de una herramienta que permita explicar, sobretodo, los contenidos que incorporan elementos dinámicos en situaciones de tráfico complejas, considerados los más difíciles de explicar y aprender.

Esta visión resulta congruente con la investigación sobre medios instruccionales más reciente, existiendo un acuerdo de base entre investigadores respecto a la estrecha relación entre aprendizaje y medio instruccional. En este contexto surge la necesidad de desarrollar una herramienta que responda a esta demanda del profesorado. Desde esta perspectiva nuestro equipo de investigación ha desarrollado una herramienta dirigida a paliar esta problemática, basándonos en la simulación 3D de situaciones de conducción (Bayarri et al., 1996; García-Ros y Valero, 1996; Asunción et al., 2000).

Análisis de los medios instruccionales tradicionales

Como paso previo al desarrollo del sistema, se efectuó un estudio con el objetivo de determinar las herramientas instruccionales utilizadas tanto en la educación como en la formación vial. Como metodología de recogida de información utilizamos la realización de entrevistas al profesorado y el análisis observacional de sesiones de enseñanza grabadas en vídeo. Las grabaciones fueron analizadas utilizando herramientas para el análisis de datos observacionales.

Entre los resultados obtenidos podemos determinar que la pizarra y el vídeo -en menor grado maquetas y transparencias- son los medios instruccionales más utilizados para la presentación de situaciones dinámicas complejas en el aula. Sin embargo, constatamos la existencia de notables insuficiencias en la presentación de este tipo de contenidos a través del vídeo, entre las que podemos destacar: (1) ofrece una secuencialización de los contenidos rígida; (2) dificulta atender las diferencias individuales en el aula; (3) resulta poco ágil para moverse a través de la cinta y situarse en los momentos críticos de las situaciones; (4) presenta sólo una perspectiva y no permite modificar/utilizar visiones desde los distintos vehículos implicados y, (5) no permite mantener simultáneamente más de una visión (p.e., desde el interior de un vehículo y aérea general de la situación).

De este modo podemos comprobar cómo incluso el vídeo, que responde a los criterios de dinamismo y validez del entorno de aprendizaje, presenta notables limitaciones en cuando a su capacidad para (a) manipular estas situaciones de enseñanza en función de las demandas de los aprendices, (b) integrar la dimensión social de la conducción, (c) conjugar perspectivas distintas desde los vehículos implicados y (d) enfatizar la discusión de las situaciones presentadas más allá de las meras dimensiones conceptuales.

2.- Bases de la herramienta instruccional

Coincidiendo con la importancia de superar estas limitaciones, el sistema informático a desarrollar -SEVIAL a partir de este momento- debe aportar al profesorado recursos adicionales a los ya existentes, recursos que deben responder a los siguientes criterios.

- (1) Fácil visualización y manipulación de situaciones de tráfico.
- (2) Presentación de situaciones de tráfico complejas. Desde la teoría del aprendizaje situado resulta necesario enfatizar la validez física y funcional de los entornos de aprendizaje que ofrece nuestra herramienta. Es decir, nuestro sistema debería facilitar un aprendizaje de la teoría más significativo facilitando contextos y situaciones instruccionales similares a los entornos y situaciones reales de conducción.
- (3) Énfasis en la dimensión social de la conducción y en transmitir actitudes hacia la seguridad vial. La herramienta debiera permitir realzar la dimensión social de la conducción, en el que los elementos están en continua interacción y deben ser analizados como un todo.
- (4) Facilitar la presentación y discusión de situaciones de interés didáctico en la enseñanza, de modo que los sujetos observen los escenarios como problemas reales e importantes en la conducción, y no rebuscadas situaciones que supongan aplicaciones cuasi-anecdóticas de la normativa dirigidas a superar un simple examen teórico. De este modo, la selección de las situaciones de enseñanza deben responder a las dimensiones consideradas: Creíbles, importantes y de riesgo.
- (5) Enfatizar su pretensión curricular, es decir, intentando cubrir las necesidades derivadas de la enseñanza de este tipo de contenidos -tipo, amplitud, presentación, etc.-, cuestión mucho más compleja de lo que puede pensarse inicialmente.
- (6) Uso habitual en las sesiones de enseñanza.

A partir de las consideraciones precedentes, el lector podrá evaluar la utilidad de un sistema que cubra estos requerimientos, permitiéndonos destacar las normas implicadas en las situaciones de conducción

(conocimiento declarativo), las pautas de actuación (conocimiento procedimental y, ser conscientes del riesgo y de la dimensión social implicada en las mismas (conocimiento actitudinal).

3.- Características del sistema y evaluación del prototipo

Aunque las características del sistema se destacan de forma más amplia en otro trabajo, destacar que SEVIAL requiere un ordenador personal de tipo PC con procesador Pentium y una memoria aconsejada de 32 Mbytes, configuración que se complementa con una tarjeta de aceleración gráfica 3D. El entorno SEVIAL funciona actualmente sobre WindowsNT 3.51, pero también se ha comprobado su funcionamiento satisfactorio en Windows95 y WindowsNT 4.0, conteniendo estos programa la librería de ejecución OpenGL necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.

El sistema completo consta de tres módulos que posibilita su manejo por distintos tipos de usuarios en diferentes etapas: (a) Un programa de modelado geométrico-topológico de escenarios, que ofrece funciones de edición geométrica y visual de los tramos de carretera y de su entorno implicados en las situaciones a utilizar; (b) un programa de diseño de las situaciones de enseñanza que, apoyado en el precedente, permite la selección de los vehículos implicados en la situación y de los parámetros que describen su movimiento y, (c) un programa de configuración y de presentación de lecciones, a utilizar por el profesorado.

Efectuando un doble click en la primera situación de cada sesión el instructor visualiza la primera situación instruccional (figura nº 1), cuya escena inicial ha sido definida por defecto pero puede ser modificada a voluntad del instructor. Los dispositivos de control de las situaciones resultan semejantes a los de un vídeo, incorporando una barra de desplazamientos que permite al profesor moverse rápida y precisamente a través de la situación instruccional. También se incorporan controles que permiten modificar las visiones desde los distintos vehículos y perspectivas (aérea, frontal, posterior y/o laterales) y utilizar ventanas auxiliares que permiten utilizar simultáneamente distintas visiones junto a la principal. La figura nº1 también presenta la ventana de configuración de visiones.

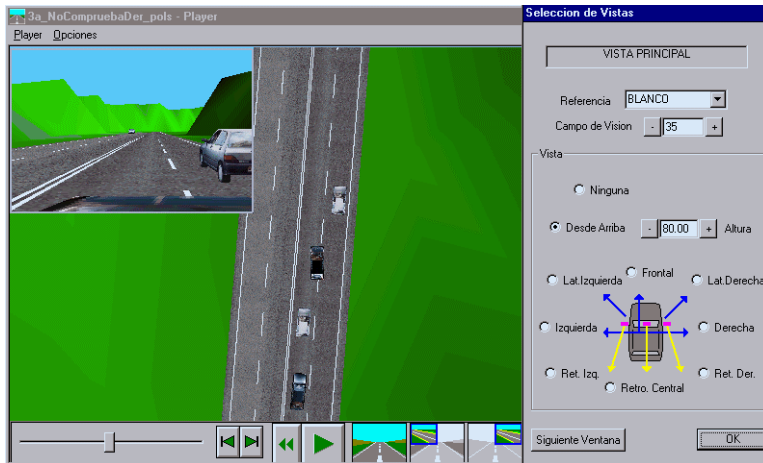


Figura nº 1.- Ejemplo de visión principal al iniciar una situación instruccional y ventana de configuración de vistas

Evaluación del prototipo

Diseñado el prototipo, se grabó a un nuevo grupo de profesores utilizando esta herramienta. Con este objetivo llevamos un ordenador y un equipo de grabación a las propias aulas, familiarizamos al profesorado con su funcionamiento y les propusimos su utilización para desarrollar una sesión de trabajo. De nuevo, se llevó a cabo un análisis detallado de las grabaciones que nos llevó a las siguientes conclusiones (García-Ros, Montoro, Valero & Bayarri, 1999; Valero, García-Ros, Bayarri & Montoro, 1999):

- a) Valoración positiva del sistema y aplicabilidad directa en el aula, especialmente para la explicación de contenidos dinámicos y de cara a fomentar la seguridad vial.
- b) Los profesores dedicaron mucho más tiempo a explicar contenidos de forma dinámica y visual al incorporar el sistema en el desarrollo de las sesiones.
- c) Las situaciones instruccionales se trabajaron con mucha mayor profundidad que en las clases tradicionales, propiciando sesiones de trabajo más interactivas.
- d) Los profesores utilizaron distintas perspectivas y visiones para explicar los contenidos asociados a cada situación instruccional.

e) Los profesores sugirieron la necesidad de incorporar más situaciones y mejorar el sistema (perspectiva de algunos dispositivos como retrovisores, mejorar algunos cuadros de diálogo y/o modificar terminología).

De este modo, una vez destacada la necesidad de seguir perfeccionando el sistema, la evaluación nos ha permitido constatar que esta herramienta facilita un conjunto de opciones instruccionales que no facilita ninguna otra herramienta de enseñanza (p.e., observar las situaciones desde los distintos vehículos implicados y/o cambiar puntos de vista) percibidas como muy útiles por el profesorado y proporciona al profesor mayor grado de control sobre el contenido visual dinámico frente a otras herramientas instruccionales como el vídeo (p.e., acceso rápido a la información, personalización y secuencialización de los contenidos y/o mayor adaptación a las demandas de los estudiantes).

4.- Desarrollo y evaluación de las situaciones instruccionales

Tras estos resultados nuestro trabajo se dirigió a ampliar el número de situaciones susceptibles de ser incorporadas en SEVIAL. Para ello realizamos un análisis de aquellas situaciones que más se podían beneficiar del sistema, dado que éste no pretende sustituir a los medios de enseñanza disponibles, sino ofrecer los beneficios instruccionales y de expresividad mencionados en apartados precedentes. De este modo, nuestro objetivo no ha sido ofrecer al profesorado y presentar al alumno todas las situaciones posibles con las que se puede encontrar en la conducción real, sino aquellas que más le ayuden a comprender y aplicar contenidos teóricos.

Así, de acuerdo con los criterios destacados en el apartado correspondiente a bases de la herramienta instruccional, se han diseñado veintisiete situaciones distintas -y variaciones de las mismas- distribuidas entre diferentes temas y tipos de vía, que abordan contenidos complejos desde el punto de vista de la práctica profesional (el profesor destaca la dificultad para explicarlos), del aprendiz (resultan difíciles de comprender por el estudiante) y que se ajustan a las características de este sistema de enseñanza. Y siempre, desde la perspectiva de reducir la distancia abismal entre teoría y práctica, facilitando los procesos de transferencia entre uno y otro ámbito de enseñanza. Más específicamente, los criterios que han guiado la elaboración de situaciones son:

(1) Escenarios dinámicos complejos que resulten especialmente útiles para facilitar la discusión instruccional y favorecer la integración de conocimientos.

(2) Situaciones similares a las prácticas de enseñanza y conducción.

- (3) Interés didáctico de visiones desde distintos vehículos.
- (4) Énfasis en la seguridad vial.
- (5) Distribuido entre determinados temas y tipos de vías, dada la importancia le otorgamos a la perspectiva del aprendizaje situado.

De cara a facilitar la presentación y utilización, cada una de las situaciones se ha desarrollado siguiendo el esquema siguiente: (a) objetivo general de la situación instruccional, (b) contenidos a desarrollar, (c) descripción física y dinámica, (d) secuencia de visiones sugerida, (e) situaciones relacionadas que implicarían variaciones significativas del comportamiento de alguno de los implicados en la misma.

Estas situaciones también han sido evaluadas por un grupo de profesores que, a través de un sencillo cuestionario, valoraron el grado de dificultad de los contenidos desarrollados en el escenario instruccional, el medio que para impartir esos contenidos, la utilidad de la situación instruccional y la secuencia de presentación de visiones sugerida.

5.- Líneas de acción futura

A partir de este momento, tras la implementación informática de las situaciones que se está efectuando en la actualidad, nuestro objetivo es evaluar la potencialidad del sistema para favorecer la transferencia de los contenidos teóricos a las prácticas de enseñanza. Más específicamente, pretendemos evaluar (1) el grado en que los alumnos elaboran un esquema mental más amplio y elaborado de las situaciones de conducción; (2) evaluar la transferencia a las situaciones de enseñanza práctica en las autoescuelas, a través del cumplimiento de las normas de seguridad y el grado en que identifican y anticipan los riesgos implicados en las situaciones de tráfico y (3) la valoración que efectúan los estudiantes sobre la herramienta, a través de un sencillo cuestionario sobre su validez y utilidad percibida.

Para llevar a cabo esta evaluación hemos definido un diseño cuasi-experimental en el que participa un grupo experimental y un grupo control, ambos integrados por sujetos que se encuentran en el proceso de obtención del permiso de conducción. El grupo control asistirá a sesiones en que los profesores utilizarán medios tradicionales de enseñanza, mientras que el grupo experimental seguirá sesiones de trabajo en que se integra el sistema desarrollado por nuestro grupo de investigación. Evidentemente el tiempo instruccional es idéntico para los dos grupos y comprobaremos la homogeneidad inicial entre ambos en las variables objeto de análisis.

De cara a evaluar las variables citadas anteriormente se realizará un pre-test, ambos grupos cumplimentarán dos pruebas diferentes: la primera, consistirá en una prueba de “tipo test”, similar a las que se realizan tradicionalmente en las autoescuelas, y la segunda, consistirán en una prueba de preguntas abiertas sobre situaciones de conducción, en la que utilizamos como variables criterio (a) la identificación de posibles fuentes de riesgo, (b) las propuestas válidas de actuación y (c) las referencias a la dimensión social de conducción -consideración de la situación como un todo en interacción y comportamiento de otros vehículos además del principal. Una vez finalizada la sesión de enseñanza se aplicará un post-test. Además con objeto de comprobar la transferencia entre la teoría y la práctica, se evaluarán estas mismas dimensiones en la realización de las prácticas de enseñanza, seleccionando situaciones prototípicas de las mismas y evaluando los registros de los protocolos verbales efectuados por los aprendices

Referencias

- Asunción, S.; Rueda, S.; García-Ros, R. & Montoro, L. (2000). Nuevas tecnologías y educación: Facilitando la transferencia entre teoría y práctica. *IV Congreso Internacional sobre Ingeniería del Transporte, 1239-1247.*
- Bayarri, S.; Fernández, M. & Pérez, M. (1996). Virtual reality for driving simulations. *Communications of ACM, 30, 5.*
- García-Ros, R. & Valero, P. (1996). Diagnostic teaching process of traffic rules for the design of computer-based instructional tools. *International Conference on Traffic and Transport Psycholog. ICTTP'96.* Valencia.
- García-Ros,R.; Montoro, L.; Valero, P. & Bayarri, S. (1999). Designing a computer-based instructional system for road education: A first evaluation. *International Journal of Instructional Media, 13 (3), 405-411.*
- Valero, P.; García-Ros, R.; Bayarri, S. & Montoro, L. (1999). Evaluation of SEVIAL. A system for simulating graphic driving situations in the context of teaching road safety. *Europsyt '99.* Angers.