

# INTRAS

Instituto Universitario de Investigación  
en Tráfico y Seguridad Vial

2014

 **INTRAS**  
Institut de Trànsit i Seguretat Viària

VNIVERSITAT  
ID VALÈNCIA

# VIII SEMINARIO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD VIAL

*Bogotá D.C. Octubre 6 Y 7 de 2014*

## GESTIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

### **INTRAS** Smart Cities y Seguridad Vial

*Prof. Dr. Francisco Alonso Plá*

Director del Instituto de Investigación en Tráfico y Seguridad Vial –INTRAS-  
Universidad de Valencia



## ¿DE QUÉ LES HABLARÉ?

---

- El porqué y el como de la seguridad vial
- Que es y como debería ser una smart city
- Limitaciones de las smart cities: Errores conceptuales
- La necesidad de INVESTIGACIÓN: Algunas otras tecnologías para el estudio, diseño y desarrollo de las smart cities
  - VR/AR
    - VISIONARIO
    - CAVE
    - SIMULADORES
- Un ejemplo de una app basada en un estudio
- Conclusiones

# UN PUNTO DE PARTIDA: LOS ACCIDENTES DE TRAFICO

---

## Epidemiología de las lesiones por accidente de tráfico

- Mortalidad
- Lesividad
- Impacto social/emocional
- Impacto económico

## Factores de riesgo

- Humanos
- Relacionados con el vehículo
- El entorno físico y factores medioambientales
- Enforcement
- La asistencia sanitaria

## Ámbitos de intervención para la prevención

- Medidas de orden técnico
- Medidas legislativas, control y supervisión
- Medidas educativas

## QUE SON LAS SMART CITIES

Podemos definir una Smart City (Ciudad Inteligente)

- **Como aquella ciudad que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y servicios públicos ofrecidos sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos.**

## QUE SON LAS SMART CITIES

Podemos definir una Smart City (Ciudad Inteligente)

- **El concepto de Smart City camina de la mano con el Internet de las Cosas. Una Internet que no solo consistirá en la conexión de cada vez más personas, sino en el planteamiento de un mundo digital en el que, idealmente, todo podrá estar conectado.**

**Desde dispositivos, hasta objetos del mundo físico que habitualmente no disponían de esta conectividad; es el caso de los elementos urbanos, de los edificios, los coches, los electrodomésticos, los contadores, etc. y en general todo aquello que haya que gestionar o controlar.**

## QUE SON LAS SMART CITIES

Podemos definir una Smart City (Ciudad Inteligente)

- **De manera descriptiva, una Smart City es un espacio urbano con infraestructuras, redes y plataformas inteligentes, con millones de sensores y actuadores, dentro de los que hay que incluir también a las propias personas y a sus teléfonos móviles.**

**En este contexto, una Smart City es un sistema complejo, un ecosistema en el que intervienen múltiples agentes, en el que coexisten muchos procesos íntimamente ligados.**

## QUE SON LAS SMART CITIES

Podemos definir una Smart City (Ciudad Inteligente)

- **Es una ciudad comprometida con su entorno, tanto desde el punto de vista medioambiental como en lo relativo a los elementos culturales e históricos.**
- **La Smart City se convierte en una plataforma digital que permite maximizar la economía, la sociedad, el entorno y el bienestar de las ciudades, y facilita el cambio hacia un comportamiento más sostenible entre todos los agentes: usuarios, empresas y Administración.**



## ALCANCE DE LAS SMART CITIES

Podemos definir una Smart City (Ciudad Inteligente)

- **Un estudio del IHS sobre el tema que dice que se van a multiplicar por cuatro, nada menos, las ciudades inteligentes en el mundo entre 2013 y 2025.**
- **Es un dato espectacular si no fuese porque hablamos de pasar de unas 21 ciudades inteligentes en 2013, a unas 88 ciudades en todo el mundo en 2025.**

- Registro de los accidentes e incidentes
- Registro y manejo de la movilidad (demandas de movimiento y disminución del estrés)



- 
- Diagrama de un sistema de control de velocidad por cámara. Muestra una carretera con una cámara de control de velocidad (MEDICIÓN) y un panel informativo tipo variable (INDICACIÓN) que muestra la velocidad límite (60 km/h) y mensajes de advertencia (ATENCIÓN, RESPETE LA SEÑALIZACIÓN).



## EN QUE PUEDEN AYUDAR LAS SMART CITIES A INCREMENTAR LA SEGURIDAD VIAL: EL NIVEL DE DECISIÓN

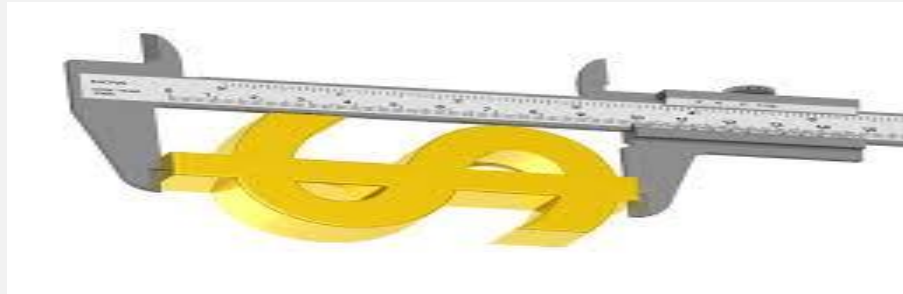
- Ayuda a la decisión de los responsables políticos
  - Que medidas introducir
  - Evaluación de las medidas para el establecimiento de contramedidas
- ....Y la mejora pública de las instituciones

Se debe partir de un enfoque sistémico y el trabajo de equipos interdisciplinarios.



## LIMITACIONES DE LAS SMART CITIES: ERRORES CONCEPTUALES

- La introducción de ITS por introducir tecnología sin sentido
  - Maximizar la utilidad
  - Estrategia y Plafinicación (Planificación estratégica y ingeniería de diseño)
- Las ITS no son las únicas tecnologías
- Los ITS no proporcionan toda la información para tomar decisiones correctas (se necesitan utilizar herramientas complementarias)
- Obsolescencia
- Integrabilidad
- Usabilidad



## NECESIDAD DE INVESTIGACIÓN

---

A. Recopilación de **información cuantitativa y cualitativa** sobre diferentes ámbitos de vida en las ciudades.

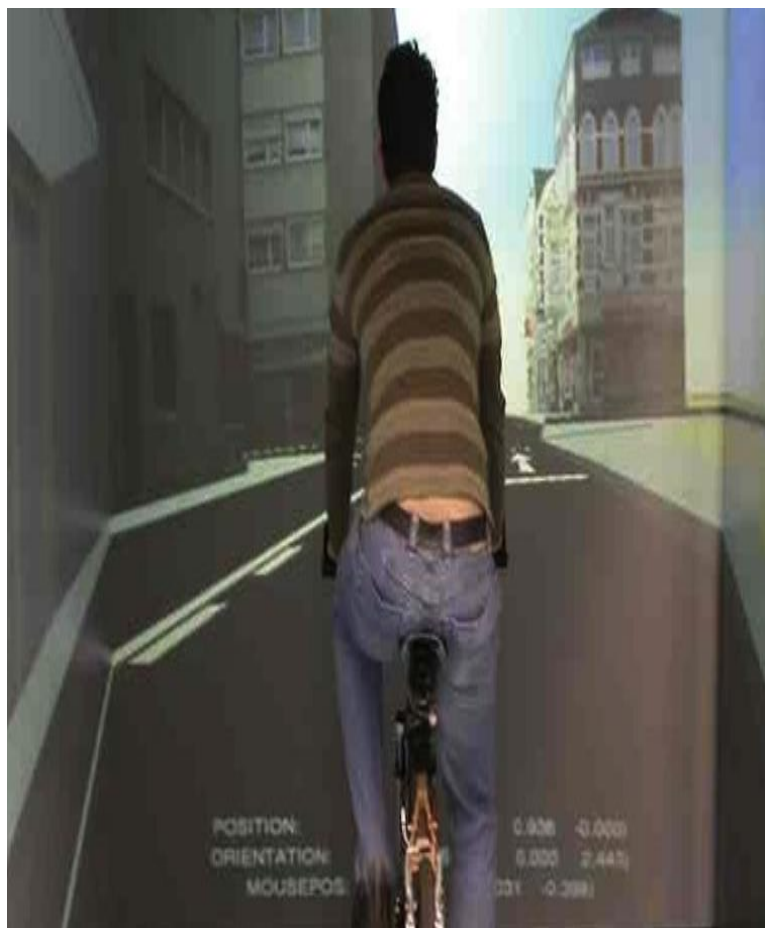
B. Auditorias de Seguridad y Movilidad Urbana

B. Utilización de otras nuevas tecnologías:  
Sistemas de evaluación de diseño  
mediante VR y AR



Prof. Dr. Francisco Alonso Plá





Prof. Dr. Francisco Alonso Plá



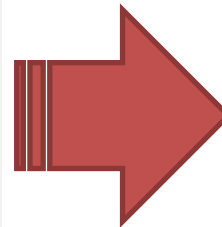
# SIMULACIÓN



Prof. Dr. Francisco Alonso Plá

## JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

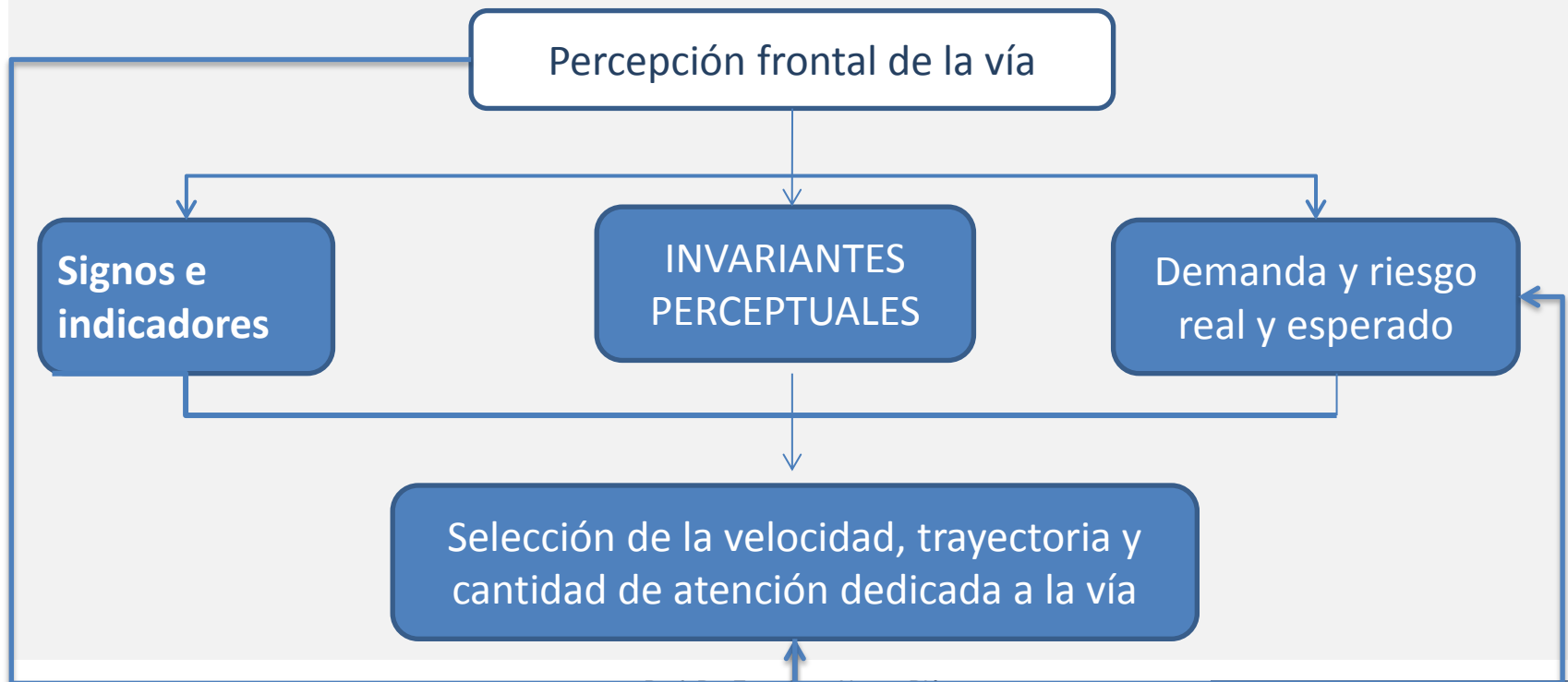
- **Más del 90% de los accidentes tiene su origen en el factor humano** o en una combinación entre factor humano y vía
- El diseño de medidas y contramedidas seguras y efectivas implica **conocer el comportamiento del conductor en interacción con la vía, vehículos y otros usuarios.**
- **En el diseño y práctica del diseño vial, el factor humano únicamente** se trata de forma implícita



**El comportamiento del conductor** constituye un **aspecto esencial** en la **práctica de la seguridad vial**

## FUNDAMENTO TEÓRICO

- Modelo del Conducta del Usuario de Tráfico  
(RUBM: *Road User Behaviour Model*)



Prof. Dr. Francisco Alonso Pla

## 1. Percepción frontal de la vía

- Las propiedades de la vía y del ambiente vial transmiten información (de modo explícito o implícito) que regula el comportamiento del conductor
- Se establecen conexiones (asociaciones duraderas) entre propiedades del ambiente vial y una determinada conducta a través de mecanismos: CC, CO, aprendizaje social, aprendizaje implícito o no consciente, aprendizaje explícito o intencional
- Diseño vial auto-explicativo

## 2. Signos e Indicadores

**DIRECCIÓN EXÓGENA DEL COMPORTAMIENTO:**  
**1. TEORÍA DE LA PERCEPCIÓN DIRECTA (Gibson):** Los elementos viales (propiedades de la vía y del ambiente) se convierten en signos e indicadores que transmiten información al conductor (de forma explícita o implícita) y sugieren determinada conducta y nivel de atención

**2. TEORÍAS CONDUCTISTAS:**  
▪ Los elementos viales actúan como Estímulos Discriminativos (signos o indicadores) que ofrecen información anticipada al conductor sobre las consecuencias esperables al realizar determinada conducta (lo que llevará de modo automático (R condicionadas) a la realización o evitación de una determinada conducta)

▪ Los ED (elementos viales) de forma ascendente controlan la conducta de forma automática y exógena lo que implica ventajas: mayor rapidez en la R (necesaria en algunas ocasiones), menos recursos invertidos (menor demanda), mayor fiabilidad (menor peso en las diferencias individuales); y desventajas (signos equivocadas o indicadores sesgados) que llevarán a conductas inadecuadas.

## 3. Invariantes perceptuales

- Controlan la velocidad y la trayectoria
- El conductor utiliza estas invariantes perceptuales para permanecer dentro de los límites del carril

## 5. Selección de:

- Velocidad, Trayectoria y
- Cantidad de atención dedicada a la vía

### FEEDBACK:

- La conducta seleccionada y sus consecuencias influye en la conducta futura a través del feedback
- Esta conducta actual modifica la demanda y el riesgo experimentado y de este modo puede influir en el nivel futuro de demanda y riesgo así como en las expectativas sobre la demanda futura
- La conducta actual influye también en la percepción de la parte delantera (frontal) de la vía mediante el cambio en los invariantes perceptuales
- Las experiencias a partir de la conducta actual actúan como conocimiento básico para futuras situaciones lo que puede influir de modo directo en la percepción de la parte delantera (frontal) de la vía
- Si las personas saben que están haciendo algo equivocado pero no hay consecuencias, perciben como refuerzo positivo esta ausencia de feedback, fortaleciendo de este modo la conducta equivocada

## 4. Demanda y riesgo actual y esperado

**Cuando NO SE ENCUENTRAN PRESENTES O NO SE CONOCEN SIGNOS INDICADORES:**  
El conductor compara el nivel esperado con el nivel preferido de demanda y riesgo.

### DEMANDA

- Efecto de la demanda situacional sobre el conductor, teniendo en cuenta los recursos del conductor;
- Depende de los siguientes factores: **Características de la vía y velocidad** con la que se conduce por la vía (significa que la demanda será diferente en la misma situación para el mismo conductor cuando éste se ve forzado a conducir (por esta misma situación) con diferentes velocidades)\*; **Recursos del conductor** (diferencias individuales y diferencias para el mismo conductor en distintas condiciones); **Estado y Rasgos del conductor**; **Características fisiológicas y orgánicas**; **Motivación** en un momento concreto; **Edad y experiencia en la conducción**.
- En definitiva, diferentes conductores o un mismo conductor en diferentes momentos cuando se ven obligados a conducir por la misma vía a la misma velocidad, experimentarán diferentes niveles de demanda.
- \* El conductor elige una determinada velocidad (ya que la conducción es una tarea de pasos auto-impuestos) buscando niveles medios de demanda y riesgo (Regulación homeostática)
- Regulación homeostática proactiva:** expectativas sobre la demanda y el riesgo actual (formando un modelo mental) combinando información procedente de la parte delantera de la vía, la información proporcionada por la vía que acaba de pasar así como el conocimiento individual sobre cómo suelen desarrollarse o evolucionar las situaciones.
- Regulación homeostática proactiva sesgada:** el conductor percibe que la información presente en la parte delantera de la vía demanda menos recursos de los habituales cuando la información de esta parte difiere de la información de la vía que va pasando o cuando el conocimiento del conductor no es el apropiado. **IMPLICACIONES PARA LA SEGURIDAD VIAL**
- Regulación homeostática retroactiva:** resultado del *feedback* de la demanda actual y del riesgo de la situación.

## LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS NIÑOS ESPAÑOLES

**70%**

**nunca van solos  
al colegio**



**59%**

va al colegio **andando**  
Y EL

**40%**  
en **coche**

**9** de cada **10**

va al colegio en la

**localidad**

en la que residen

**12,5**

**años**

es la edad media en la que comienzan a  
ir solos al colegio



**69%**

se sienten

**seguros**

cuando van por su  
localidad

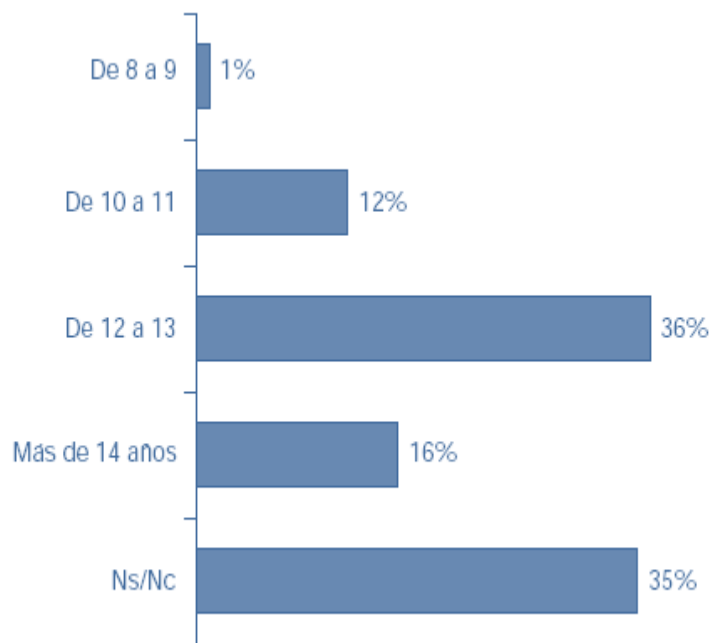
LOS NIÑOS DE

**8 a 12**

**Años**

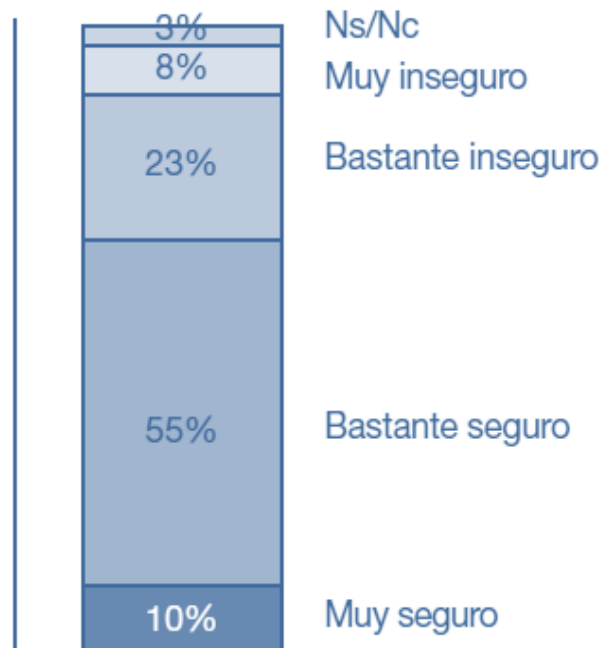
tienen capacidad teórica para moverse  
solos por su localidad

## EDAD A LA QUE DEJARÁN IR AL NIÑO SOLO AL COLEGIO



# ¿PORQUÉ?

## LA SEGURIDAD DEL ENTORNO



# SEGURIDAD DEL ENTORNO. MOTIVOS POR LOS QUE ES UN **LUGAR** MUY O BASTANTE...

## SEGURO



- **Pueblo o barrio pequeño** 33%
- **Seguridad vial** 28%
- **Poco tráfico** 20%
- Mucho tráfico 4%
- Inseguridad ciudadana 3%
- Responsabilidad del niño 3%
- No se respetan las normas de circulación 2%
- Inseguridad vial 2%
- Seguridad ciudadana 1%
- Pueblo/barrio grande 1%
- Otros motivos 1%
- No lo sabe 6%

## INSEGURO



- **Mucho tráfico** 40%
- **No se respetan las normas de circulación** 30%
- **Inseguridad vial** 18%
- Inseguridad ciudadana 8%
- Pueblo/barrio pequeño 3%
- Pueblo/barrio grande 3%
- Seguridad vial 2%
- Poco tráfico 1%
- Responsabilidad del niño 1%
- Otros motivos 1%
- No lo sabe 3%

Nota: los porcentajes no suman 100 dado que se admitía respuesta múltiple



# LA SEGURIDAD EXPERIMENTADA POR EL NIÑO.

## MOTIVOS POR LOS QUE UN **niño** se siente ...



se siente **SEGURO**

- **Voy acompañado** 21%
- **La gente nos conocemos** 16%
- **Conozco el pueblo o ciudad** 15%
- **Es un pueblo/zona pequeña** 6%
- **No me va a pasar nada** 5%
- **Es un pueblo/zona tranquila** 4%
- **No hay muchos coches** 2%
- **Hay vigilancia policial** 2%
- **Prefiero ir acompañado** 2%
- **Por la seguridad** 2%
- **Respeto las normas y sé que hacer** 2%
- **Hay mucha gente** 1%
- **Hay señales de tráfico** 1%

• ...



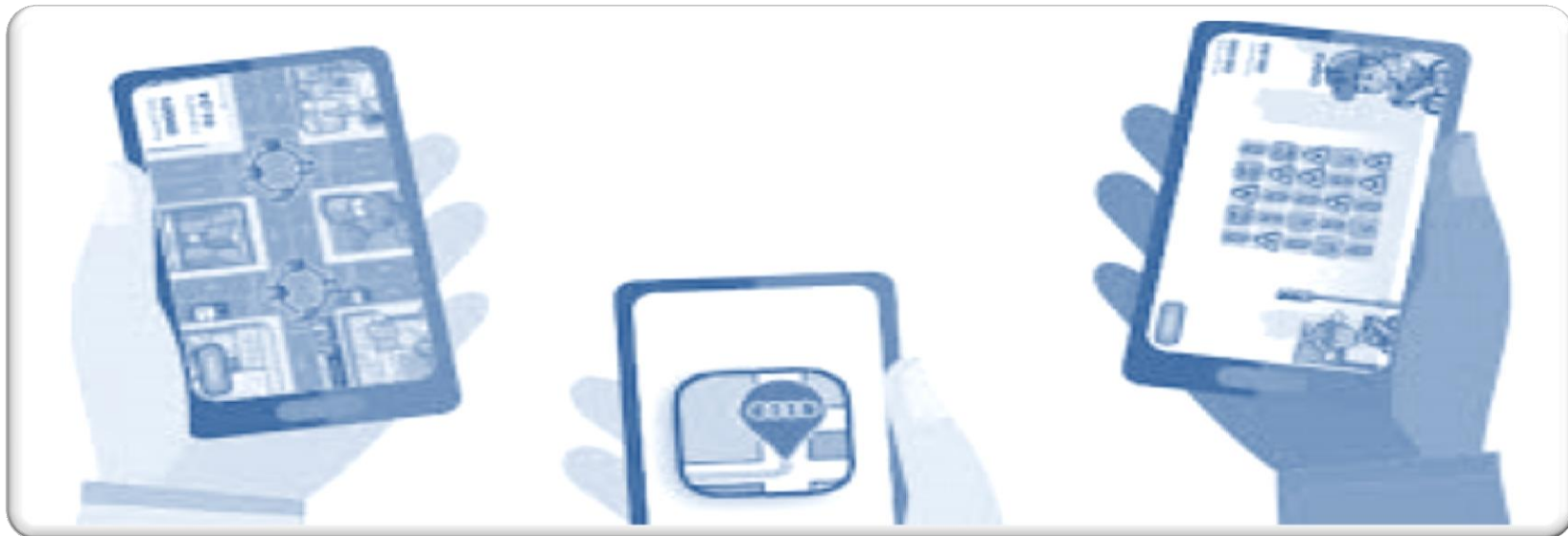
se siente **INSEGURO**

- **Por los coches** 13%
- **Hay gente desconocida o rara** 10%
- **Me da miedo** 9%
- **Voy acompañado** 8%
- **Por la seguridad** 6%
- **Por si me pasa algo** 4%
- **Hay delincuencia** 4%
- **Me pueden raptar / secuestrar** 3%
- **Prefiero ir acompañado** 3%
- **No hay señales de tráfico** 3%
- **Por la noche no estoy seguro** 2%

...

# CAMBIOS PARA QUE EL ENTORNO FUERA MÁS SEGURO DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL NIÑO





# SISTEMAS DE AYUDA PARA LA SEGURIDAD VIAL

---

Nuevas tecnologías para la educación vial

Prof. Dr. Francisco Alonso Plá



Modelo de aprendizaje interactivo creado especialmente para conectar con al nueva generación digital de una manera dinámica, divertida y atractiva.

## **App Ruta Segura**

Aplicación para móvil

**Recurso educativo y tecnológico**

# OBJETIVOS

## App Attitudes Ruta Segura

---

### **Apoyo para los padres**

- Decisión de dejar a un niño realizar desplazamientos en su entorno sin la compañía de adultos o hermano mayor.
- Sentirse tranquilo cuando se produzcan estos desplazamientos.

### **Apoyo para los hijos**

- Conciencia a los más jóvenes de su papel activo en la movilidad del futuro.
- Favorece el aprendizaje de la autonomía vial y su desarrollo psicomotor y psicosocial.

# Objetivos

- **Acompañar** a los niños a ir al colegio por la calle de forma segura.
- Hacer que los padres se sientan más tranquilos cuando se produzcan los desplazamientos.



# ¿CÓMO FUNCIONA?

- Implicación de los padres
- Descarga de la aplicación en el móvil de padres e hijos (interconexión).
- Creación conjunta de una ruta real sobre el mapa digital.
- Puntos de interés y “lugares amigos”.
- Notificación de inicio y fin de la ruta.
- Opcionalmente, notificación de alejamiento de la ruta y distancia de seguridad predeterminada.



## EN CONCLUSIÓN ABOGAMOS POR

---

- Utilizar el modelo del Comportamiento del usuario de tráfico
- Desarrollar Vías autoexplicativas mas que carreteras perdonantes
- Utilizar sistemas más complejos para la identificación de “puntos negros”
- Desarrollar y utilizar nuevas herramientas que permitan evaluar el cambio (también la estandarización mediante experimentación).
- Utilizar métodos más precisos para la evaluación del tratamiento de “puntos negros” sobre todo encaminado a aislar los factores confundentes (migración, maduración, cambios)