



Humanizar las decisiones del vehículo autónomo. Proyecto SUaaVE

Juan M. Belda Lois^{1,2}, Sofía Irazo Egea¹,
Nicolás Palomares Olivares¹, José Laparra
Hernández¹, José S. Solaz Sanahuja¹,
Elisa Signes i Pérez¹

¹ Instituto de Biomecánica (IBV).
Universitat Politècnica de València.
Edificio 9C. Camino de Vera s/n.
(46022) Valencia. España

² Grupo de Tecnología Sanitaria del IBV,
CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y
Nanomedicina (CIBER-BBN)

La aceptabilidad de los vehículos conectados y autónomos es un proceso complejo que involucra varios factores: individuales, sociales, cognitivos y perceptivos entre otros. El proyecto SUaaVE ha construido un modelo de evaluación de las emociones para conseguir la integración de las emociones y sensaciones del usuario en el comportamiento de un vehículo autónomo. Este modelo se ha creado a partir de un conjunto de reglas que determinan la emoción que siente la persona a partir de datos ambientales y provenientes del propio individuo.



INTRODUCCIÓN

La aceptabilidad de los vehículos conectados y autónomos es un proceso complejo que involucra varios factores: individuales, sociales, cognitivos y perceptivos entre otros. Aspectos como la confianza en el vehículo autónomo, la seguridad, el control, la satisfacción y la conveniencia parecen jugar un papel crucial en la definición de la aceptabilidad de este nuevo concepto de vehículo.

Así, los vehículos autónomos no solo deben cumplir las especificaciones de rendimiento técnico, sino que también

deben satisfacer las expectativas sociales de comportamiento respecto a los otros agentes de la vía: conductores de vehículos convencionales, pasajeros o peatones.

De acuerdo con esta hipótesis, la planificación y control del movimiento del vehículo autónomo debe incluir criterios de aceptación humana y, para ello, es necesario incluir también las necesidades de los usuarios desde las fases iniciales de su concepción.





DESARROLLO

Para conseguir la integración de las emociones y sensaciones del usuario en el comportamiento de un vehículo autónomo, en el proyecto SUaaVE se ha construido un modelo de evaluación de las emociones, concebido a partir de un conjunto de reglas que determinan la emoción que siente la persona.

Para construir este modelo, ha sido necesario recopilar la información del entorno y del pasajero del futuro vehículo

autónomo, procesando y transformando posteriormente esta información.

La arquitectura del modelo SUaaVE (Figura 1) se basa en un clasificador que utiliza la información proveniente del análisis del entorno (condiciones climáticas, condiciones del tráfico ...) la información sobre los propósitos del viaje (viaje de trabajo / ocio, tiempo de llegada ...), el perfil del pasajero y el resultado de su estado emocional.

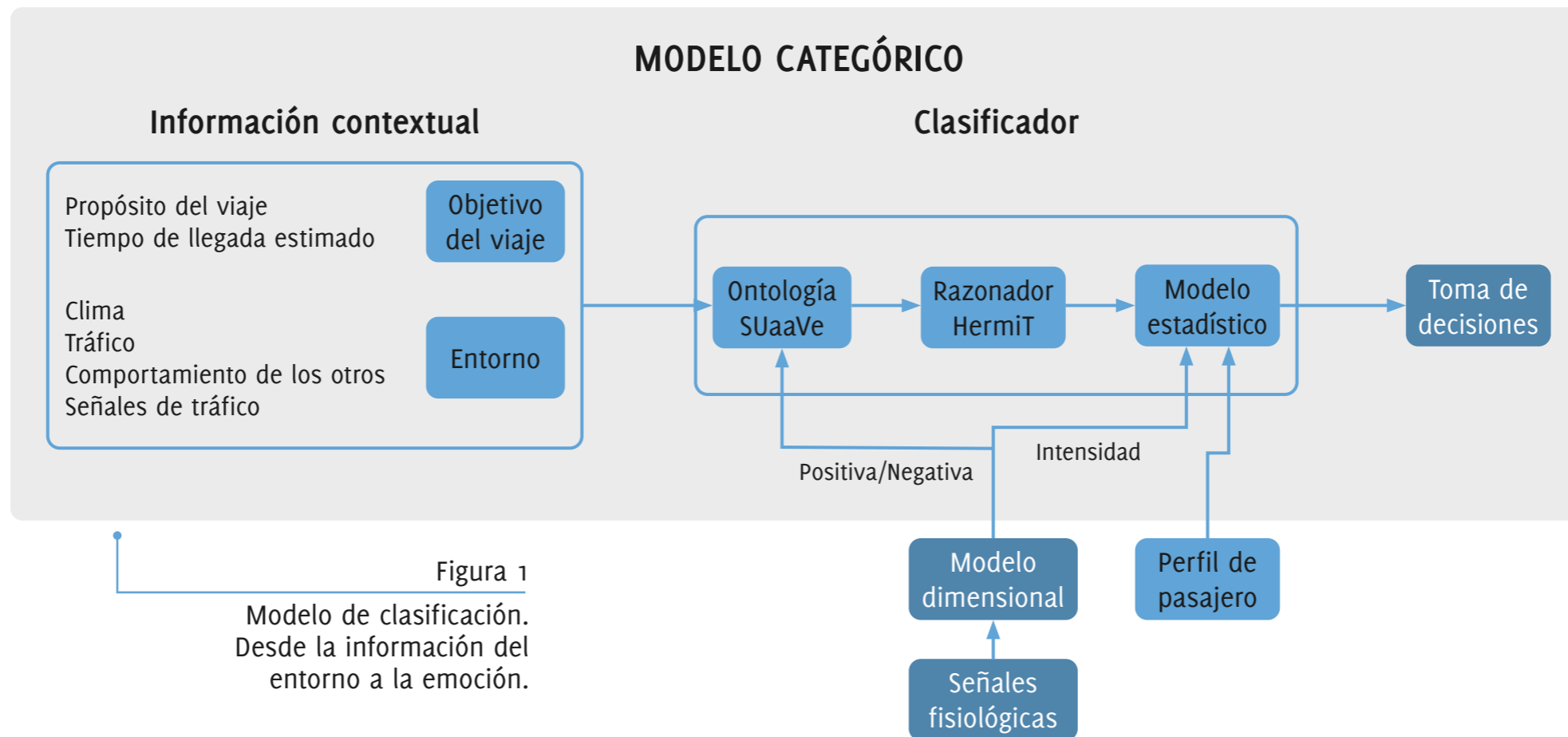


Figura 1
Modelo de clasificación.
Desde la información del
entorno a la emoción.



Más específicamente, el clasificador funciona a partir de cuatro tipos de información diferentes:

- **La información sobre el entorno:**

El vehículo la registra a través de sus sensores las fuentes de información proporcionadas por el pasajero (calendario, características personales y rutinas) y las fuentes externas de información (estado del tráfico a lo largo de la ruta, pronóstico del tiempo, etc.).

- **El propósito del viaje:**

Los objetivos del viaje (ocio, trabajo, ...) son factores clave para la emoción experimentada.

- **Perfil del pasajero:**

Las características personales del pasajero son clave. El mismo estímulo (por ejemplo, una maniobra brusca) puede generar distintas emociones en distintos individuos, según sus hábitos, historial o preferencias personales. Por ello, el modelo incluye los perfiles individuales que influyen en la emoción para una clasificación adecuada (edad, preferencias ...).

- **Modelo dimensional-emocional del conductor:**

A partir de la información fisiológica del conductor -obtenida mediante sensores en el interior o mediante cámaras- el modelo dimensional proporciona información sobre la intensidad de la emoción y si esta intensidad es positiva o negativa.

El corazón del clasificador se basa en una ontología (la estructura del conocimiento relacionado con las emociones) y en un algoritmo que extrae de la ontología los candida-

tos de emociones que mejor se adaptan al individuo. La salida del razonador puede ser una o varias emociones candidatas.

Si hay más de una emoción candidata, el modelo estadístico selecciona la emoción candidata más probable. Este refinamiento considera las características personales del pasajero (perfil del pasajero) y la intensidad de la emoción (excitación del modelo dimensional).

La salida del modelo emocional es una predicción de la emoción de los pasajeros, clasificada de acuerdo a una serie de categorías ordenadas (miedo, estrés, angustia, enfado, alivio, satisfacción). Esto permitirá a los módulos encargados de la toma de decisiones sobre qué maniobras realizar para manejar adecuadamente las emociones de los pasajeros.

Para el desarrollo de este modelo, se han llevado a cabo las siguientes tareas (Figura 2):

El primer paso consistió en la generación de la Base de Datos del Escenario Universo a través de una encuesta con sujetos para reunir aspectos potenciales que podrían provocar una emoción en el marco de los vehículos automatizados.

En el segundo paso se analizaron y seleccionaron escenarios más relevantes de la Base de Datos del universo original. Entre el segundo y el tercer paso, se realizó otra encuesta con sujetos para pedir a los participantes que calificaran los escenarios seleccionados.



El tercer paso cubrió el análisis del diseño experimental para extraer los principales factores que influyen en las emociones.

Finalmente, la validación del modelo se realizó en el cuarto paso. Este modelo será entrenado, ajustado y validado con los datos de las pruebas recogidos desde la primera fase y la base de datos del universo de escenarios (Figura 3).

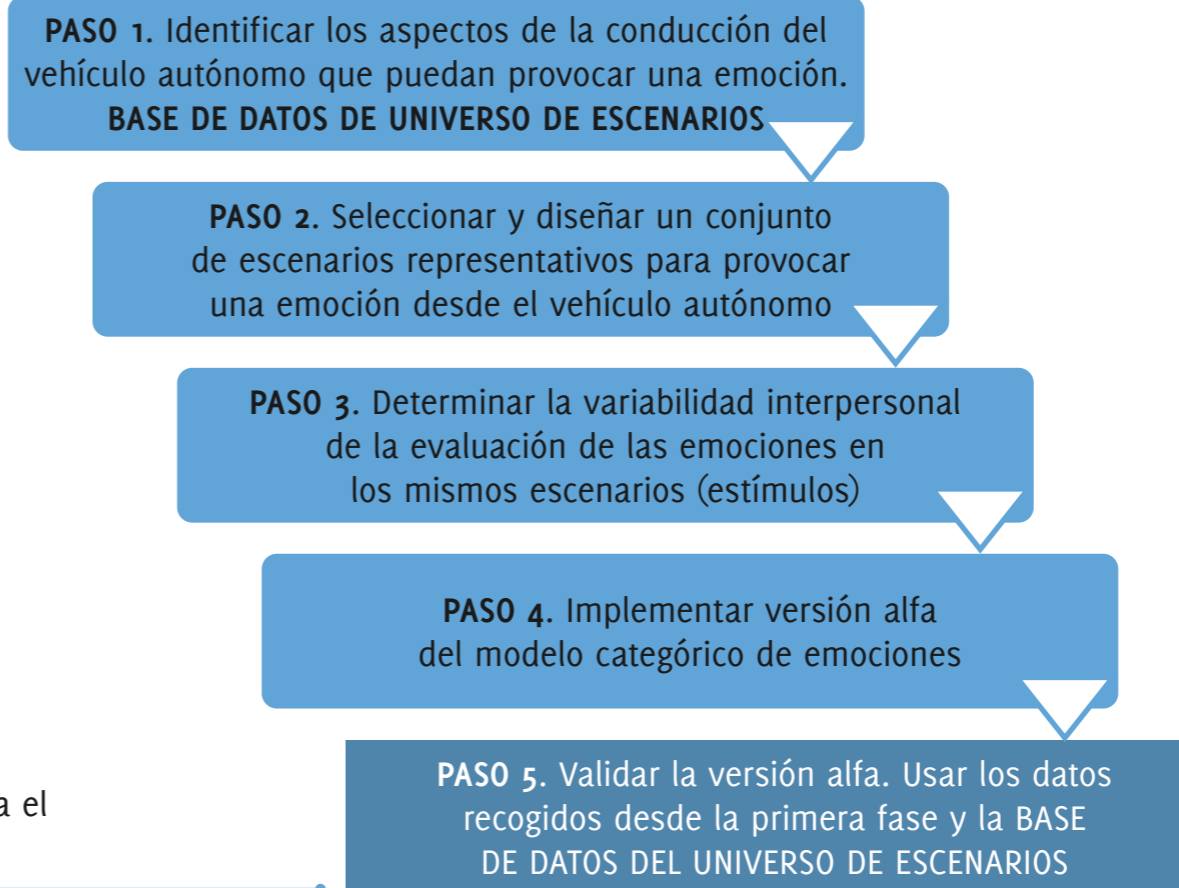


Figura 2

Fases del proyecto para el desarrollo del modelo.



Figura 3

Laboratorio para la evaluación del modelo emocional.



CONCLUSIONES

Se ha desarrollado con éxito una primera versión del modelo emocional que permite comprender el estado emocional del pasajero durante el viaje. Este modelo emocional se compone de un modelo categórico (basado en el análisis de factores contextuales que influyen en la experiencia del viaje a bordo) y un modelo dimensional (la estimación del estado emocional del pasajero en función de los parámetros de excitación y valencia obtenidos de las señales fisiológicas). Ambos, los modelos categóricos y dimensionales, están diseñados mediante un conjunto de algoritmos específicamente desarrollados por el IBV en el proyecto SUaaVE.

Una prueba de laboratorio preliminar ha permitido una evaluación inicial del modelo dimensional, obteniendo resultados prometedores. El modelo será evaluado posteriormente en el primer ciclo de pruebas con sujetos con el objetivo de entrenar, validar y hacer los ajustes apropiados para obtener un estado emocional confiable del pasajero a bordo.

Agradecimientos

El proyecto SUaaVE está financiado por la Unión Europea en el marco del programa de investigación e innovación H2020 bajo acuerdo Nº 814999.

