

# OPTIMIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CASTIGO EN EL TRÁNSITO



**BEHAVIORAL LAB**

By Ingenious Softworks 

---

2015 / 2016 Montevideo, Uruguay.



# Optimización de estrategias de castigo en el tránsito.

Alberto Chertok<sup>1</sup>, Natalia Salgado<sup>2</sup>, Gabriel Camargo<sup>3</sup>, Ignacio Parietti<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doctor en medicina, Psiquiatra y Psicoterapeuta especializado en Análisis y Modificación del Comportamiento, Autor especializado, Docente de Psicología Conductual de la Facultad de Psicología de la Universidad de la Republica (Uruguay).

<sup>2</sup> Licenciada en Psicología, Postgrado en Psicoterapia Cognitivo Conductual, Docente de Psicología de la Universidad Católica del Uruguay.

<sup>3</sup> Inventor y emprendedor especializado en diseño de productos tecnológicos.

<sup>4</sup> Diseñador de productos especializado en la aplicación de técnicas de psicología.

## Sobre Ingenious Softworks Behavioral Design Lab

Ingenious Softworks' Behavioral Design Lab es una institución dedicada al estudio y formalización de técnicas que involucran la aplicación de conceptos de tomados de las ciencias cognitivas al diseño de productos. El laboratorio diseña y ejecuta experimentos sobre el comportamiento humano y el diseño de producto, publicando sus hallazgos de forma gratuita. Este proyecto es apoyado por ANII (Agencia Nacional de Investigación e Innovación del Uruguay)

## Apoyos Institucionales:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), Uruguay



AGENCIA NACIONAL  
DE INVESTIGACIÓN  
E INNOVACIÓN

## Información Adicional:

**Key words:** Tráfico, Multa, Políticas publicas, Estrategia, Diseño de hábitos.

**Article history:**



## Resumen ejecutivo

Este estudio prueba que los conductores cometen menos infracciones de tránsito en escenarios donde la percepción de la posibilidad de ser sancionado es mayor frente a aquellos donde se aumentan las penas por infracción. Es importante destacar que es la percepción de control, y no el control per se, la que causa este cambio de comportamiento en los individuos. Los grupos con mayor posibilidad real de ser sancionados y aquellos fueron condicionados previamente al control de infracciones reducen la probabilidad de faltas en casi 30% más que en los escenarios de aumento de valor de multa. El grupo que fue condicionado sin un aumento real de las pruebas obtuvo la mayor reducción con un 55% menos de faltas registradas. En este documento exploramos también estrategias para llevar los resultados de este estudio al diseño de políticas públicas.

---





## Contenido

### **Capítulo 1. Introducción**

- 1.1 Principios operantes referidos a la conducta de conducir.
- 1.2 Reglas Verbales
- 1.3 Teoría de la disuasión
- 1.3 Estudios relacionados

### **Capítulo 2. Hipótesis**

### **Capítulo 3. Método**

- 3.1 Participantes
- 3.2 Criterio de selección de participantes
- 3.3 Procedimiento
- 3.4 Descripción de las pruebas
- 3.5 Descripción de herramientas
- 3.6 Infracciones y categorización.
- 3.7 Métricas

### **Capítulo 4. Resultados**

- 4.1 Cantidad de faltas cometidas por escenario
- 4.2 Nivel de conductor
- 4.3 Faltas graves y nivel de conductor



## Contenido (cont.)

### **Capítulo 5.** *Aplicación de los resultados en diseño de políticas*

5.1 Aumento real de los controles

5.2 Resolver problemas de la 5.3 Resistencia al control

5.4 Como pérdida de libertad

5.5 Como elemento recaudatorio

5.6 Estrategias sin aumento de control real

5.7 Comunicación

5.8 Utilización de señuelos.

### **Capítulo 6.** *Conclusión*

### **Bibliografía**



**BEHAVIORAL LAB**  
By Ingenious Softworks

# Optimización de estrategias de castigo en el tránsito.



## Introducción

Los siniestros de tránsito son ampliamente reconocidos como uno de los problemas más importantes a nivel mundial. La Organización Mundial considera que de no encontrarse nuevos enfoques al problema, se prevé que de aquí a 2030 los accidentes de tránsito se conviertan en la séptima causa de muerte a nivel mundial. Actualmente, los accidentes de tránsito causan la muerte de aproximadamente 1,25 millones de personas en todo el mundo cada año, afectando especialmente a los jóvenes. El 48% de las muertes ocurren en personas de entre 15 y 44 años. Este problema resulta particularmente importante para países no desarrollados ya que, a pesar de que los países de ingresos bajos y medianos tienen aproximadamente la mitad de los vehículos del mundo, se producen en ellos más del 90% de las muertes relacionadas con accidentes de tránsito<sup>1</sup>.

La relación entre los siniestros de tránsito y el desacato de las reglas de tránsito ha sido probada en numerosas ocasiones, y es por esta razón por lo que nos proponemos a estudiar las estrategias que influyen en el apego a dichas normas. Entonces, ¿Cómo crear políticas de tránsito que por diseño sean más efectivas en su cumplimiento?

Este estudio prueba que es los conductores cometen menos infracciones de tránsito cuando tienen una percepción de control mayor, frente a aquellos escenarios donde las penas son mayores. Siendo importante destacar que es la percepción de control, y no en control per se, que causa este cambio de comportamiento.

Para llevar a cabo las pruebas, se utilizó un software de entrenamiento de conducción de automóviles que incluye simulación de física, de comportamientos de otros conductores realista y una representación gráfica de nivel profesional. Este software fue complementado con un volante y pedalera, que cuenta con los tres pedales (acelerador, freno y embrague) palanca de cambios de 6 posiciones y un volante que ejerce fuerza de feedback de forma dinámica. Esta configuración resulta en una experiencia de manejo muy similar a la real. Las infracciones de los conductores son registradas de forma automática por un software desarrollado para este fin.

---

<sup>1</sup> Unasev y Grupo Radar – Tercer barómetro de seguridad vial, 2014.



La prueba constó de 33 conductores siguiendo el mismo trayecto previamente determinado en el simulador. Todas las infracciones son registradas, dependiendo del grupo al que los sujetos fueran sorteados se les informa, y se cobra una determinada suma de dinero, o no.

Los datos muestran que los grupos con mayor control real y aquel condicionado a través de información a creer que existía un mayor de control de infracciones reducen la probabilidad de faltas casi 30% más que en los escenarios de aumento de valor de multa probando nuestra hipótesis. El grupo que fue condicionado a sin un aumento real de las pruebas obtuvo la mayor reducción con un 55% menos de faltas registradas.

---

## Principios operantes referidos a la conducta de conducir.

Los seres humanos contamos con un repertorio de conductas innatas y otras que vamos adquiriendo a lo largo de nuestro desarrollo. Son estas últimas las adquirimos a través de procesos de aprendizaje, ensayamos conductas y evaluamos las consecuencias de las mismas. El llamado “condicionamiento operante” es uno de estos procesos de aprendizaje. Es universal y natural, compartido por humanos y animales.

En 1938 B.F Skinner publicó su primer obra en la que desarrolla sus investigaciones sobre el comportamiento humano acuñando el término condicionamiento operante. El condicionamiento operante se refiere a aquellos comportamientos emitidos que buscan promover un cambio en el ambiente. Estos cambios producidos a través de nuestras conductas son las consecuencias

Skinner hace referencia a que nuestras conductas están controladas por las consecuencias inmediatas de las mismas, y que el hecho de que hoy emitamos una conducta depende de las consecuencias que ese mismo comportamiento ha generado en el pasado.

Desde esta perspectiva es que entendemos la conducta de conducir un vehículo en el tránsito como una conducta operante. De esta manera, según Skinner, es posible aumentar la probabilidad de ocurrencia de algunas conductas al reforzarlas, o en caso de intentar reducir la ocurrencia de las mismas se puede castigarlas o reforzar conductas incompatibles.

Las multas de tránsito buscan extinguir las conductas infractoras a través de castigos. Nuestro estudio busca analizar cuál es la estrategia óptima, si se busca reducir la posibilidad de emisión de un comportamiento infractor en el tránsito, midiendo el impacto de medidas como el aumento del costo asociado a la multa comparadas con otras estrategias tales como afectar la percepción de control procesada por el conductor.





## Reglas Verbales

Acompañando el análisis hecho por Skinner, en el que nuestras conductas están definidas por las consecuencias de las mismas, Richard Malott hace referencia a que los individuos tenemos la capacidad de anticipar las consecuencias de nuestros actos. Podemos imaginar qué sucedería si tomáramos tal o cual acción. A este proceso se refiere como “reglas verbales”.

Uno de los hallazgos de Malott que más afectan a nuestro estudio es que cuando los resultados anticipados son percibidos como poco probables, las reglas verbales son menos eficaces.

Un ejemplo simple. Una campaña de concientización puede transmitirnos la importancia de usar casco cuando viajamos en moto y advertir la posibilidad de morir por no hacerlo. Pero, si el individuo está habituado a viajar en moto y no ha tenido un accidente aprende, de forma errónea, que la probabilidad de morir es muy baja. Debido esta dinámica, el conductor al sopesar la incomodidad de usar y portar el casco sobre la (percibida erróneamente como) muy baja probabilidad de muerte, decide no utilizar el casco.

Con esto podemos inferir que una consecuencia percibida como poco probable no modifica nuestra conducta en el corto plazo de la misma forma que una percibida como muy probable, y por

ende se puede deducir que aquellas infracciones de tránsito poco probables de ser sancionadas no modifican nuestra conducta.

Tomemos otro ejemplo: “si manejo a alta velocidad puedo ser multado por la policía de tránsito” Si yo percibo esto como poco probable, porque nunca veo control policial por la zona y no tengo experiencias de multas anteriores, es probable que la multa en este caso no cumpla el efecto de disuadir mi conducta de conducir a alta velocidad.

En definitiva esta teoría apoya la hipótesis de que la percepción de probabilidad de multa genera un mayor efecto disuasorio en las infracciones de tránsito que la magnitud del castigo.

## Teoría de la disuasión

En la misma rama de la psicología encontramos otras teorías que se alinean a las bases que desarrollamos a través del condicionamiento operante. Este es caso de la teoría de la disuasión desarrollada por Cesare Beccaria y Jeremy Bentham en el siglo 18, con la cual ambos filósofos buscaron dar una explicación al comportamiento criminal. En este intento es que formulan una teoría que explica los factores relevantes para el individuo en el momento que decide infringir la ley.



La premisa básica de esta teoría es que las personas obedecemos o violamos la ley de acuerdo a un cálculo racional, evaluamos los riesgos de nuestro comportamiento contra los beneficios del mismo. Antes de infringir la ley, realizamos una evaluación subconsciente de los costos de las penas y si estos son mayores que los beneficios, y en caso afirmativo no cometemos la infracción.

Este cálculo es afectado por la experiencia previa del individuo con respecto a las penas legales, los conocimientos de las penas que la persona posee y el conocimiento que tenga de las penas que han sido aplicadas a las personas infractoras en el pasado.

Según Beccaria las penas deben de cumplir con tres condiciones para ser realmente efectivas.

La primera es la relación directa entre el daño de la infracción y la pena que se recibe. Si se comete una infracción severa y la pena es leve, es probable que esta no desaliente a un posible infractor.

La segunda condición se refiere a es importante el lapso que transcurre entre que se comete la pena y se aplica la sanción. Canto menos tiempo pase más quedará asociada la infracción al castigo.

Por último, la tercera condición es la probabilidad de recibir la pena. Cuanto más probable sea el castigo más disuasiva será.

Esta última condición está en concordancia directa con la hipótesis de nuestro estudio.

---

## Estudios relacionados

Existen varios estudios que prueban la tercera condición de Beccaria.

En un estudio “Deterring Traffic Violations” se observa que en medida que los sujetos sientan que sus infracciones están siendo observadas, las infracciones se reducen. En dicho estudio se prueba que, aquellas personas que recibieron un mensaje de texto notificando las infracciones cometidas descendieron un 14% las infracciones en los meses subsiguientes.

Incluimos en la bibliografía estudios en los cuales se prueba que a una mayor presencia policial menor es la cantidad de delitos. Inferimos que esto es consecuencia del aumento de la percepción de la probabilidad de recibir la multa o el castigo. En la misma línea autos policiales desocupados disminuyen la velocidad del tráfico.



## Hipótesis

---

- 1. La percepción de la probabilidad de castigo es al menos tan eficaz en disuadir las infracciones de tránsito que el valor de las penas.*
  - 2. La percepción de esta posibilidad no es influida únicamente por la probabilidad real de ser castigado sino que puede ser condicionada.*
- 



## Método

## Criterio de selección de participantes

### Participantes

Las pruebas fueron realizadas durante un mes, comenzando el 12 de mayo del 2016 y finalizando el 15 de junio del mismo año. En total se evaluaron 20 hombres y 13 mujeres.

La franja etaria se mantuvo dentro del rango de los 21 a los 40 años con una única excepción con un solo participante de 46 años.

Los participantes fueron reclutados a través de un llamado por redes sociales solicitando la presencia de personas que estén dentro del rango etario que va desde los 21 a los 40 años de edad, para la realización de un experimento social. Como requisitos excluyentes se solicitará que presenten la carné de conducir con un mínimo de 3 años de emitido, Esta medida fue tomada con el fin de excluir a los conductores inexpertos de la prueba.

El alcance de las campañas en redes sociales fue de más de 3200 personas logrando una tasa de respuesta de mayor al 1%.

**TE INTERESA COLABORAR CON NOSOTROS EN UNA INVESTIGACIÓN?**

Sólo tenés que venir y jugar a un **videojuego**, te va a llevar **alrededor de 30 minutos**, e incluso te podes llevar un **premio!**

[INGSW.COM](http://INGSW.COM)

Requisitos: tener entre 21 y 40 años, libreta de conducir emitida mínimo desde hace tres años.  
Envíanos tu Cel a [nsalgado@ingsw.com](mailto:nsalgado@ingsw.com) y te contactamos.

**BEHAVIORAL LAB** ingenioussoftworks

## Procedimiento

Se lleva a cabo la experimentación en dos etapas, ambas utilizando un simulador de conducción. El software de este simulador es utilizado para la enseñanza de conducción a nivel mundial, el hardware incluye pedales (acelerador, freno y embrague) palanca de cambios de 6 posiciones y un volante que ejerce fuerza de feedback de forma dinámica haciendo la experiencia de manejo muy similar a la real.

Antes del comienzo de la prueba se le permite a los participantes un periodo de manejo en el simulador para adaptarse a la experiencia simulada. El largo de este periodo es a discreción del experimentador que acompaña al participante y en ningún caso fue menor a los 10 minutos.

La primera etapa es realizada por todos los participantes intentando cumplir con una consigna predefinida y durante la cual se evaluará la conducta de los participantes respecto a su apego a las normas de tránsito. Esta instancia se considerará como línea base para comparar el cambio en las conductas. El conductor será informado de las multas que ha recibido a en una pantalla a tiempo real y el experimentador cobrará los montos correspondientes del dinero otorgado al comenzar. Cada instancia de este experimento es aislada del resto. Los participantes no tienen interacción entre ellos ni se les comparte información previa al inicio del experimento.

Se han categorizado las infracciones en tres grupos, leves, medias y graves. En el caso de las faltas graves (Choques, atropello de peatones, etc) la probabilidad de multa es de un 100% de forma de reflejar más fehacientemente la realidad. Las infracciones medias y leves, en cambio, no son sancionadas en todos los casos; la probabilidad de ser multadas es diferente en cada escenario. La forma en que estas categorías varían es detallada más adelante así como su categorización.

Durante la segunda etapa la muestra será dividida al azar en tres grupos donde cada uno de los mismos volverá a jugar al mismo juego pero con algunas modificaciones en la consigna y se evaluará con qué efectividad responden a las mismas.





## Descripción de las pruebas

### Primera Etapa - Línea Base

Durante la aplicación de la primera etapa de la prueba todos los participantes utilizan el mismo escenario del simulador de conducción. El escenario consiste en una ruta trazada por GPS desde un punto de la ciudad a otro. Se comienza aparcado y se concluye al conducir sobre el punto de llegada.

Los participantes reciben de dinero al comienzo de la prueba (\$D) y se les hace saber que al cometer una infracción de tránsito en la simulación existe la probabilidad de ser multados. El importe de dicha multa será tomado de ese dinero. El dinero restante es otorgado como premio al terminar la instancia de prueba. Como forma de simular las condiciones reales de manejo en ciudad, se les propone un tiempo objetivo de 5 minutos para completar el recorrido. Si el participante es capaz de completar el viaje en ese periodo ganará una nueva recompensa de dinero (\$D) igual a la inicial. Si el participante llega al punto final sin dinero y con deudas por sus infracciones el dinero será descontado de este bonus.

---

### Segunda Etapa - Generalidades

La segunda etapa consiste en la reiteración

del escenario anterior, utilizando el mismo trayecto, tiempo objetivo e incentivos. En esta etapa se varía la forma como se administran los castigos a las infracciones de tránsito cometidas. Los sujetos son sorteados en tres grupos con tres estrategias de multas diferentes. Antes de la ejecución de la segunda etapa cada participante será instruido acerca de los cambios de la consigna y características de la misma respecto a la etapa original. Esto es en esencia una instancia de condicionamiento por parte del experimentador quien pone el acento en los cambios de mecánica.

### Segunda Etapa - Grupo B

#### *Incremento de Probabilidad de Multa*

A los participantes sorteados en este grupo se les informa que en este recorrido se ha aumentado la cantidad de inspectores de tránsito en la ciudad y por lo tanto existe una mayor probabilidad de que una infracción sea penalizada con una multa. La probabilidad real, sobre las multas no calificadas como graves, es de el doble que en el caso base, el costo de las multas se mantiene incambiado.

### Segunda Etapa - Grupo C

#### *Incremento de Costo de Multa*

A los participantes sorteados en este grupo se les informa que el gobierno ha decidido, como parte de una política de prevención de accidentes

de tránsito, aumentar las penas sobre las multas al doble de la instancia anterior. El costo de todas las multas es duplicado y la probabilidad de que una infracción sea registrada como multa es igual al caso base.

## Segunda Etapa - Grupo D

### *Condicionamiento Previo Inconsistente*

A los participantes del grupo C se les dará la misma consigna que los del grupo A. Hay más inspectores en la calle y por lo tanto la probabilidad de ser multada es mayor. Sin embargo esta nueva condición no es reflejada en la realidad, ya que la probabilidad de multa y el costo se mantienen igual a las del primer caso.

Este software será complementado con un volante y pedalera de alto nivel, que cuenta con los tres pedales (acelerador, freno y embrague) palanca de cambios de 6 posiciones y un volante que ejerce fuerza de feedback de forma dinámica. Esto resulta en una experiencia de manejo muy similar a la real. Sin embargo algunas acciones, como mirar por las ventanas laterales han tenido que ser mapeados a botones en el volante. Esta acción es explicada en la etapa de adaptación y su internalización es comprobada por el experimentador antes de comenzar la prueba.

El escenario de conducción planteado cuenta con un recorrido con dos rotondas, conducción en calles prioritarias y secundarias, pasos con semáforos y cebras. Fue diseñado de forma que un conductor experto pueda completarlo en el plazo menor de cinco minutos y comprobado experimentalmente por un conductor con experiencia probada.

---

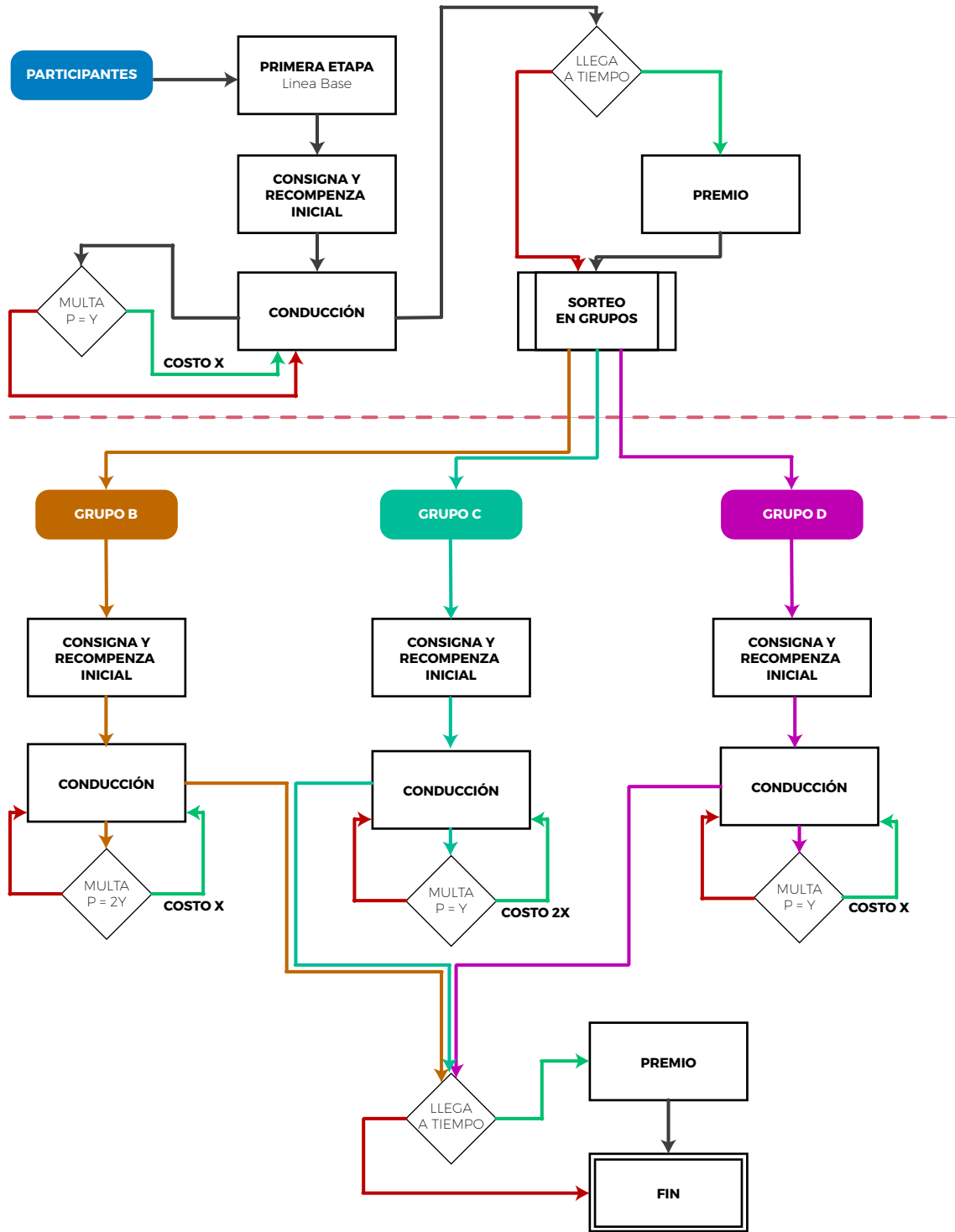
## Descripción de herramientas

Se utiliza un software de entrenamiento de conducción de automóviles con física, comportamientos de otros conductores y representación gráfica de nivel profesional, utilizado para la enseñanza de manejo en escuelas de todo el mundo. El simulador cuenta con conductores y peatones que pueden cometer infracciones por si mismos, señalización de tránsito y condiciones de conducción similares a las de la ciudad de Montevideo, ciudad donde habitan los participante. Los espejos y GPS están representado en la pantalla.





# Diagrama de flujo







## Infracciones y categorización.

Para este estudio se consideraron 13 infracciones de tránsito. Como forma de establecer costos de multas y categorizar los resultados, se dividieron en tres categorías siguiendo los siguientes criterios

### Leves

*Aquellas infracciones que afectan el flujo de tránsito, pero no ponen en riesgo inmediato a ningún otra persona*

- Exceso de velocidad en más de 20 kilómetros por hora.
- No uso de señalero al doblar
- Salida de los límites de calzada.
- Cambio de carril sin señalero

### Medias

*Infracciones que atentan en contra la seguridad de otras personas pero sin llegar a causar daños reales.*

- No se cede el paso al peatón (cebras y ceda el paso)
- Movimiento en el carril contrario
- Exceso de velocidad +40 KM
- No respeta ceda el paso
- Salida irrazonable al carril contrario.

### Graves

*Infracciones que causen daños a otras personas o aquellas faltas consideradas medias que por su naturaleza se consideran una infracción flagrante a las normas de tránsito.*

- Siniestro de tránsito
- Atropello de peatón
- Exceso de velocidad +60 KM
- No respeta semáforo.



## Multas

Los niveles de multas elegidos para el caso base en cada una de las categorías es

Leves = 10

Medias = 40

Graves = 100

Recompensas = 250

*El valor de recompensas es igual tanto entrega inicial como bono por llegar en tiempo*



## Métricas

Cada infracción cometida por los participante en ambas instancias de manejo, línea base y grupo sorteado, fue registrada por el sistema independientemente de si derivó en una multa al conductor o no. Los datos recolectados para cada infracción fueron

- Nombre del conductor
- Escenario de conducción (línea base, B, C o D)
- Razón de la infracción y Categorización
- Sí generó una multa.

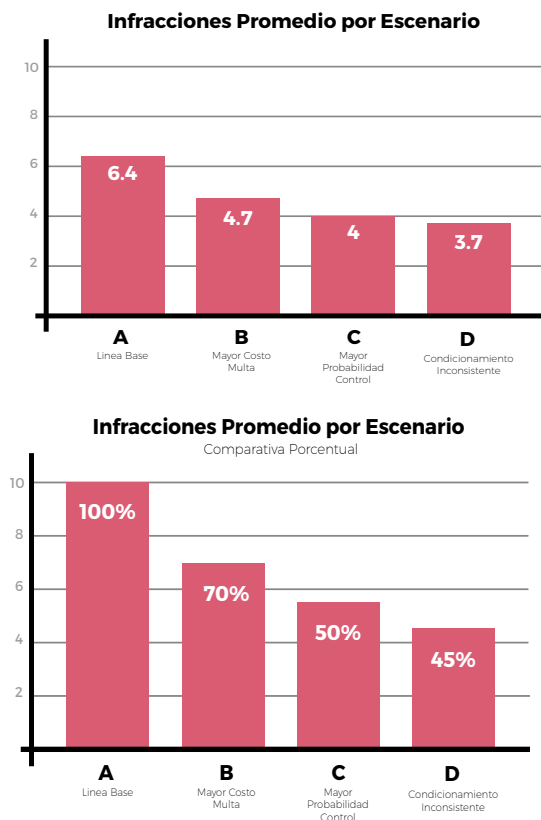
Estos datos nos permiten comparar entre cada una de las consignas y la línea base, y por lo tanto comparar las consignas entre sí.



## Resultados

### Cantidad de faltas cometidas por escenario

El primer indicador relevante es la cantidad de faltas cometidas por cada escenario. Tomando el promedio de infracciones en cada uno de los recorridos podemos observar diferencias claras.



El primer dato observable es que existe una evidente diferencia entre la línea base y los tres escenarios de conducción en segunda instancia. En los tres grupos las infracciones se reducen en al menos un 30%. Esta reducción fue anticipada de forma teórica durante el diseño del experimento.

Refleja que los conductores ya han completado el recorrido una vez y por lo tanto están prevenidos frente a los desafíos del trayecto. También existe un aprendizaje debido a que han sido penalizados durante la etapa anterior, son conscientes de las infracciones que pueden ser penalizadas y buscan evitar ser penalizados en esta nueva instancia.

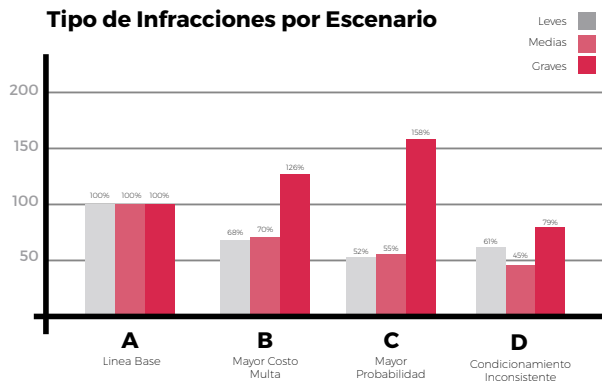
También es destacable que en ambos casos donde se buscó afectar la percepción de probabilidad de castigo se obtienen reducciones mayores, de 45% para el caso C y 55% para el D. Mientras para el caso de aumento de la magnitud del castigo se obtiene una reducción del 30%. Esto confirma nuestra hipótesis principal, la reducción en la cantidad de infracciones es significativa.

Según estos datos, las políticas que favorecen una mayor percepción de la probabilidad de ser multado son al menos 50% más efectivas que aquellas que se limitan a un aumento de pena. Este es el aumento de reducción aún sin considerar los efectos del aprendizaje entre instancias, discutido anteriormente, por lo que se infiere que esta diferencia podría ser mayor.

Al desglosar las multas por categoría se observan números similares a excepción de las multas graves. Es importante destacar la diferencia entre una infracción grave y media es que las faltas graves implican un desacato a las normas con riesgo a otros, lo que engloba situaciones, como colisiones, que pueden ser



atribuidas a la impericia del conductor. Las faltas medias por su parte son infracciones que pueden ser cometidas intencionalmente con el fin de acortar el tiempo del trayecto.



## Nivel de conductor

Con el fin de catalogar el nivel de los conductores hemos creado un parámetro, derivado de en qué situaciones el conductor completa el escenario dado. Este valor es calculado con la siguiente fórmula.

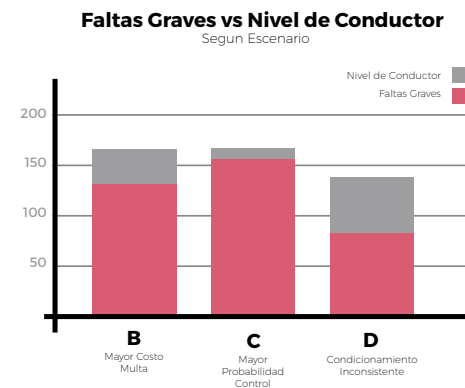
$$\eta = \frac{3x(\# \text{Bonus solo en A}) + 4x(\# \text{Bonus solo en B C o D}) + 5x(\# \text{Bonus ambos escenarios})}{5x11}$$

Esta fórmula es el resultado de sopesar cada caso probable con un multiplicador arbitrario que representa la confianza que cada escenario genera sobre la habilidad de conducción del participante. Estos valores son arbitrarios sin embargo el parámetro es solo utilizado para inferir relaciones.

Grupo	No Llega	Bonus Linea Base	Bonus segundo	Bonus en ambas	Nivel de conducción
B	7	0	1	3	34.54
C	9	2	0	0	10.90
D	4	1	4	2	52.72

## Faltas graves y nivel de conductor

Comparando faltas graves con el nivel de conductores de cada grupo podemos observar que parecen seguir una relación inversa. A mayor nivel de conducción menor es la probabilidad de cometer infracciones graves en el segundo escenario, lo cual respalda la hipótesis secundaria que estas faltas son el resultado, en gran parte, de impericia por parte del participante.



Comparando los resultados para los Grupos C y D podemos ver que los resultados son similares. Existe una diferencia de eficacia de la consigna en favor al condicionamiento previo inconsistente. Esto no pareciera ser coherente con la teoría, sin embargo cuando introducimos la variable de nivel de conducción podemos



observar que los conductores del grupo C fueron los de peor desempeño en las pruebas, con un valor cercano al 11, y los del grupo D fueron los de mayor performance con un valor cercano a 53.

nuestros datos revelarían que, para el largo de sesión utilizado, no existe una diferencia entre el condicionamiento inconsistente (D) y el consistente (C) .

---

La diferencia en el nivel de manejo podría explicar por que los participantes del grupo D cometieron menor cantidad de infracciones bajo las mismas condiciones de condicionamiento que los del grupo C, ya que existirían menos faltas por impericia del conductor. Dicho esto,





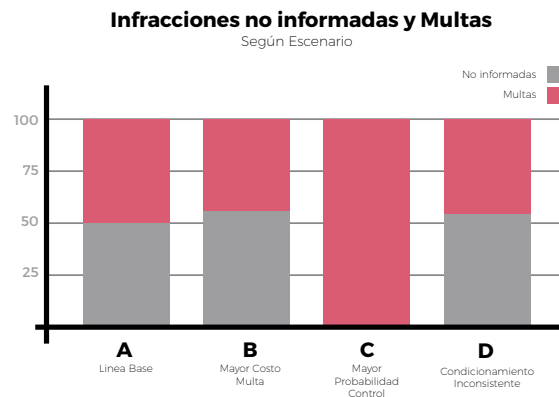
## Datos

### Infracciones por escenario según clasificación.

Grupo	Graves	Medias	Leves	Participantes
Linea Base	19	60	132	33
B	8	14	30	11
C	10	11	23	11
D	5	9	27	11

### Infracciones Medias y Leves informadas y no informadas segun escenario

Grupo	No Informada	Multa
Linea Base	95	97
B	26	20
C	0	34
D	20	17



Para los casos A, B y D la probabilidad de que una infracción fuera considerada como multa es de 50%. En el caso C de el doble (100%), esto se condice con los datos experimentales.



## Aplicación de los resultados en diseño de políticas

El estudio prueba que es más eficiente, en reducir la cantidad de infracciones, aumentar la percepción de control que aumentar el costo de las multas. Este resultado puede ser muy importante en el diseño de políticas viales y en las políticas públicas en general.

Este resultado puede ser contraintuitivo, en particular cuando se contrasta con el éxito de el aumento de penas para conductores bajo el efecto del alcohol. Sin embargo, el aumento de estas penas es normalmente acompañado por un aumento de controles y una campaña de comunicación masiva que ayuda a crear una mayor percepción de riesgo, por lo que podría seguir el los mismos patrones de comportamiento.

Por otra parte el resultado es respaldado por el comportamiento de los conductores en otras situaciones de alta probabilidad de multa como el estacionamiento tarifado o el comportamiento cercano a elementos de control visibles.

Otro de los resultados de este estudio confirma que es igual de importante el sentir que se está siendo controlado que tener pruebas que se

está realmente siendo controlado. Por lo que no es estrictamente necesario el aumento de los controles para afectar el comportamiento de los conductores.

En el resto de este documento nos dedicamos a elaborar y proponer diferentes estrategias para ser aplicado al diseño de las políticas viales. Estas estrategias son ideas de como aplicar el diseño de hábitos al problema y puede no ser las óptimas para cada situación específicas.

---

### Aumento real de los controles

Una política muy eficiente para disminuir la cantidad de infracciones y siniestros de tránsito es el aumento de los controles. Aumentar el número de agentes controladores e instalar elementos de control automáticos es la estrategia natural en la lucha contra los siniestros de tránsito y ha probado ser efectiva. Sin embargo es una política cara de llevar a cabo por los agentes de control y el esfuerzo requerido para desarrollarlas suele no ser sostenido en el tiempo.



El aumento de los controles genera un rechazo en los conductores que aducen estos controles a un interés recaudatorio y ven el aumento de controles como afrentas a sus libertades personales.

## Resolver problemas de la resistencia al control

### Como pérdida de libertad

El acto de conducir un vehículo está asociado culturalmente con la idea de libertad. Esta puede ser una de las razones por la que las restricciones causan una fervorosa resistencia. Para combatir esta resistencia es importante destacar el rol de los agentes de control como agentes de prevención de siniestros y no como agentes que enforzan reglas arbitrarias.

Una solución de a este problema sería encadenar las reglas de tránsito a los hitos que la sociedad en su conjunto logre. Un ejemplo sería, vincular de forma explícita el límite máximo de velocidad en ruta en cierto tramo a los siniestros ocurridos, o variar los costos de las multas en función de qué tan comunes son. De esta forma se ayuda a la imagen de que los límites no son establecidos como una regla arbitraria sino como una medida real de prevención de siniestros.

### Como elemento recaudatorio

El aumento de los controles, o de la percepción de control, se percibe tradicionalmente como parte de un interés recaudatorio por parte de la unidad reguladora. Esto se intensifica cuando los funcionarios cuentan con un bono por multa ya que se agrega un interés personal del agente.

Una forma de atacar este problema sería que la recaudación por multas no fuera parte de la financiación de los elementos de control y que fuera destinada, por ejemplo, a campañas de concientización o tratamiento médico resultantes de los siniestros. Otro destino más directo posible es utilizarlo como premio a los conductores que no han cometido ninguna infracción.

Los costos asociados a los siniestros de tránsito son muy elevados. En Uruguay este gasto le significa a cada ciudadano U\$D 800 anuales en impuestos promedio<sup>2</sup>. Estos recursos se destinan a gastos de salud y arreglo de propiedad pública dañada. Existen otros actores interesados en disminuir el riesgo de siniestro como las compañías de seguros. Considerando el ahorro obtenido en otras áreas no debería de ser difícil suplir los recursos no obtenido por multas y se elimina el interés recaudatorio como resistencia al control.

<sup>2</sup> Nota de prensa: El país - "Uruguay gasta en accidentes" 01-02-2014





## Estrategias sin aumento de control real

No siempre el aumento de controles es una posibilidad real. Es difícil aumentar la cantidad de funcionarios y presupuestos. Sin embargo nuestro estudio sugiere que lo que afecta el comportamiento del conductor es la percepción de control y no el control mismo por lo que proponemos algunas estrategias para aumentar dicha percepción.

La inversión en condicionar a los conductores sobre el riesgo de castigo es tan importante como los esfuerzos de control y suele ser más baratos que el control .

### Comunicación

Los departamentos de comunicación de las unidades controladoras pueden hacer énfasis en los esfuerzos de control que se han desarrollado en cada oportunidad que obtengan. Se puede publicitar datos de difícil anclaje, como por ejemplo la cantidad de horas de servicio de los agentes, la cantidad de advertencias sin multas.

Los mensajes relativos al tránsito suelen ser emitidos por dos entidades distintas, una que

mide los resultados de las políticas e informa de la cantidad de muertes y daños ocasionados por los siniestros de tránsito (Entidad reguladora) y una segunda encargada de la represión de las infracciones (Policía de tránsito). Fragmentar estos mensajes suelen causar que la relación causa consecuencia no sea fácilmente deducible por el público. Se sugiere que ambos organismos accedan a la información de el otro de forma que las relaciones puedan ser comunicadas de forma conjunta mitigando el rechazo al control por parte de los conductores.

### Utilización de señuelos.

La utilización de señuelos ha sido comprobada como una herramienta efectiva para disuadir el mal comportamiento de los conductores. En un estudio una patrulla fue colocada, sin agentes, en conjunto con un detector de velocidad. La patrulla causó una disminución de velocidad frente a el grupo de control<sup>3</sup>. Sin embargo una vez retirada la patrulla el comportamiento volvió al habitual.

Se pueden utilizar una gran variedad de dispositivos de bajo costo de instalación para simular elementos de control de tráfico y causar el mismo efecto disuasorio. Un flash de cámara fotográfica que se dispare de forma randómica puede condicionar a los conductores. Modelos no

<sup>3</sup> Kaplan et al - "Use of an Unmanned Police Car to Reduce Traffic Speed." *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* 49



funcionales similares a los elementos de control, por ejemplo cámaras falsas en los semáforos, también pueden ser utilizados. El uso de estos elementos es más efectivo si son reubicados cada cierto intervalos.

El uso de señuelos se basa en el aprendizaje de elusión , el proceso en el cual un sujeto aprende a evitar una situación desagradable o estresante asociadas a un evento desencadenante. Este tipo de aprendizaje es de difícil extinción ya que cada vez que el sujeto recibe el evento desencadenante toma acciones elusivas y evita el castigo. Por

lo que el sujeto eludirá siempre que vea el desencadenante independientemente de si un castigo está asociado a él.

---





## Conclusión

*Este estudio busca ayudar a un rediseño de las políticas de tránsito que se han mantenidas incambiadas por décadas. Ofrece pruebas para un cambio de paradigma de control de tránsito basado en el sentimiento de control del conductor y no uno únicamente punitivo el cual creemos puede ayudar a revertir las estadísticas de siniestros de tránsito. Existen varias líneas investigativas que esperamos este estudio despierte interés a otros investigadores del tema.*





## Bibliografía

- **Alberto Chertok:** “Las causas de nuestra conducta” (<http://www.psicologiatotal.com/lascausasde.html>)
- **Amaro Egea Caparrós - Universidad de Murcia:** El comportamiento humano en conducción: factores perceptivos, cognitivos y de respuesta. (<http://www.um.es/docencia/agustinr/pca/textos/cogniconduc.pdf>)
- **Unasev y Grupo Radar:** Tercer barómetro de seguridad vial, 2014. .
- **Ronald L. Akers :** *Criminological Theories: Introduction and Evaluation*. 1999. ISBN-10: 1579581684
- **Uri Gneezy , Aldo Rustichini:** “A fine is a price” - *The Journal of Legal Studies* 29, no. 1 (January 2000): 1-17. (<http://rady.ucsd.edu/faculty/directory/gneezy/pub/docs/fine.pdf>)
- **Fangwen Lu, Jinan Zhang, Jeffrey Perloff:** “ Detering Traffic Violations: Evidence of Randomized Experiment” . (<http://www.webmeets.com/files/papers/res/2013/139/Deterrence.pdf>)
- **Nota de prensa:** El pais “Uruguay gasta en accidentes” 01-02-2014 (<http://www.elpais.com.uy/que-pasa/uruguay-gasta-accidentes.html>)
- **Kaplan, JL, Wright, MJ, Lazarus, L, Congemi, N, duTreil, K, Arnold, R, Mercante, D, Diaz, JH, Vrahas, M, and Hunt, JP.** “Use of an Unmanned Police Car to Reduce Traffic Speed.” *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* 49, no. 1 (July 2000): 43-46
- **Organización Mundial de la Salud - Lesiones causadas por el tránsito** (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>)



# BEHAVIORAL LAB

[behaviorallab.com](http://behaviorallab.com)

**OPTIMIZACIÓN  
DE  
ESTRATEGIAS  
DE CASTIGO  
EN EL  
TRÁNSITO.**

---

2015 / 2016 Montevideo, Uruguay.



ingenioussoftworks

[ingsw.com](http://ingsw.com)