



IDENTIFICANDO FACTORES QUE AFECTAN AL USO DE LA BICICLETA MEDIANTE INDICADORES PSICOFISIOLÓGICOS

Autores: Paulina Leiva, Maximiliano Rosadio, Ángel Guevara, Ángel Jiménez-Molina, Gabriel Nova y Ricardo Hurtubia.

01

CONTENIDO

- Planteamiento del problema
- Metodología
- Resultados preliminares

02

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



- ¿Cuáles son los factores que favorecen o desfavorecen el uso de la bicicleta? → **ENTORNO CONSTRUIDO**
- Desafío: Contar con medidas insesgadas y granulares sobre la percepción del nivel de servicio.
- Reemplazar o complementar medidas tradicionales como encuestas de preferencias reveladas o declaradas.

02

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



OBJETIVO: Desarrollar y validar a nivel prototipo, una metodología de recolección de datos y una modelación de relaciones causales entre atributos de la experiencia de viaje en bicicleta e indicadores psicofisiológicos del usuario.

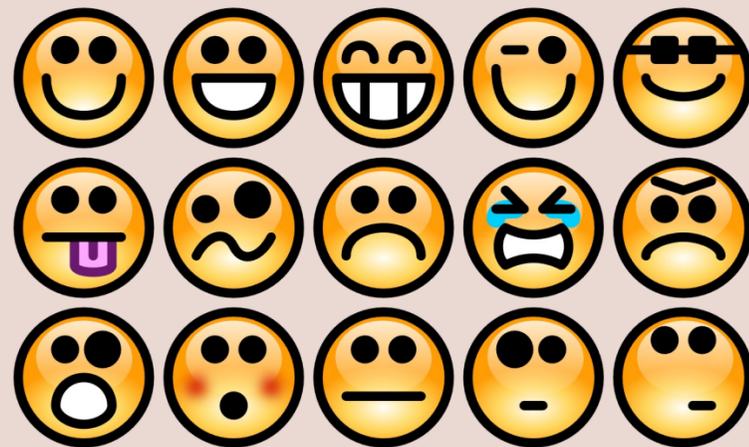
INDICADOR PSICO-FISIOLÓGICO

Estado psicológico

Estado fisiológico

Estrés
Placer
Miedo
Tristeza

Sudoración
Frecuencia cardiaca
Conductancia de la piel
Dilatación de las pupilas



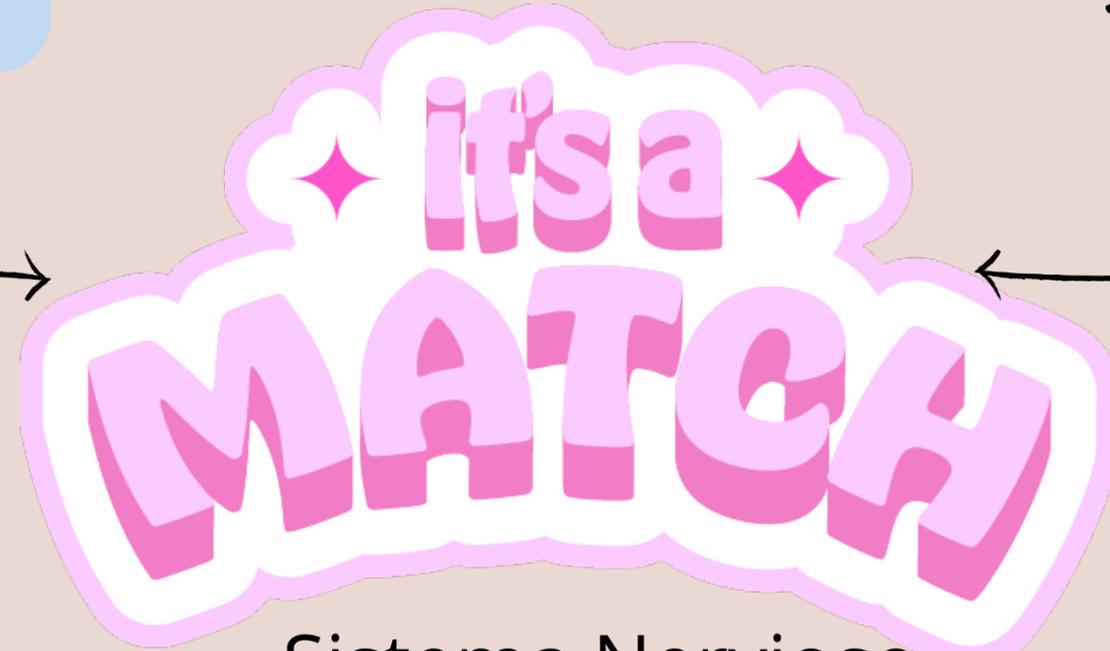
INDICADOR PSICO-FISIOLÓGICO

Estado psicológico

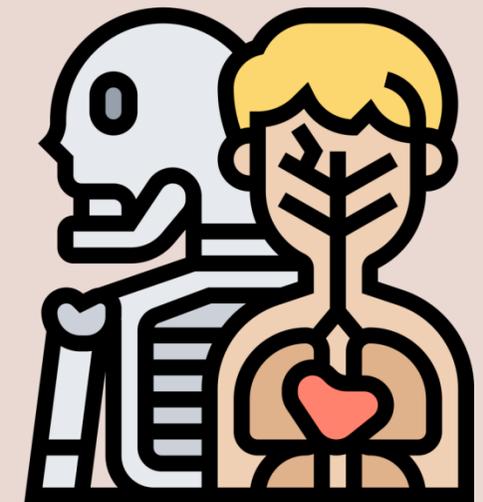
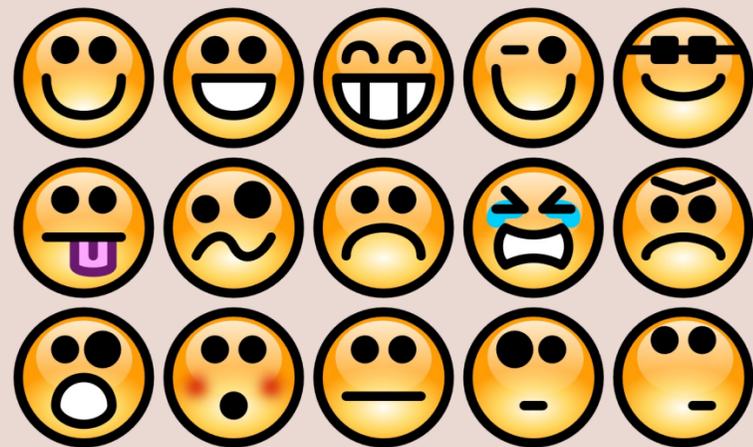
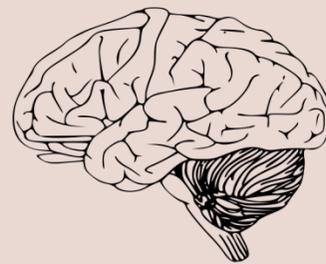
Estado fisiológico

Estrés
Placer
Miedo
Tristeza

Sudoración
Frecuencia cardiaca
Conductancia de la piel
Dilatación de las pupilas



Sistema Nervioso
Autónomo



INDICADOR PSICO-FISIOLÓGICO

Estado psicológico

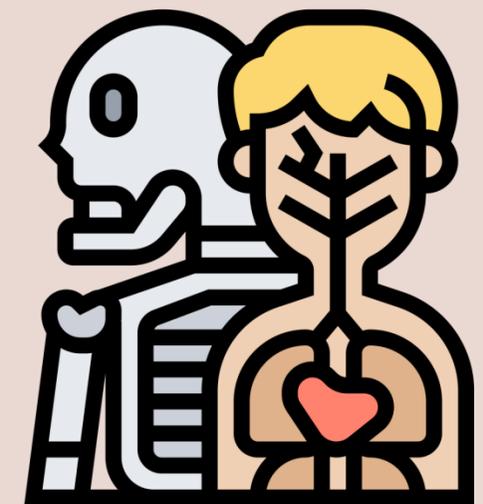
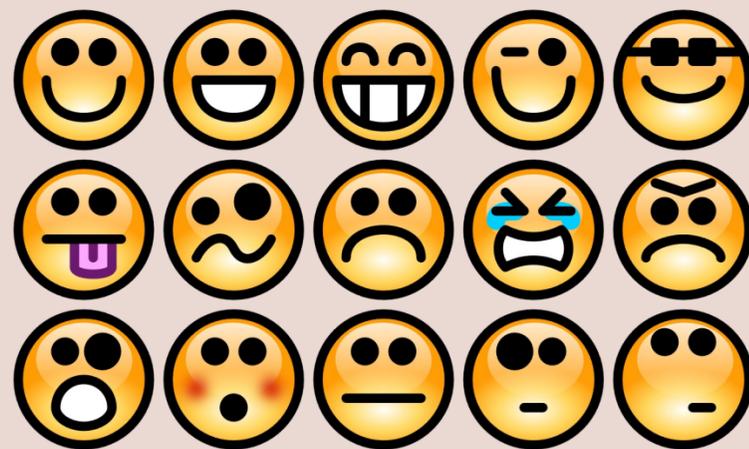
Estado fisiológico

Estrés
Placer
Miedo
Tristeza

Sudoración
Frecuencia cardiaca
Conductancia de la piel
Dilatación de las pupilas



Sistema Nervioso
Autónomo

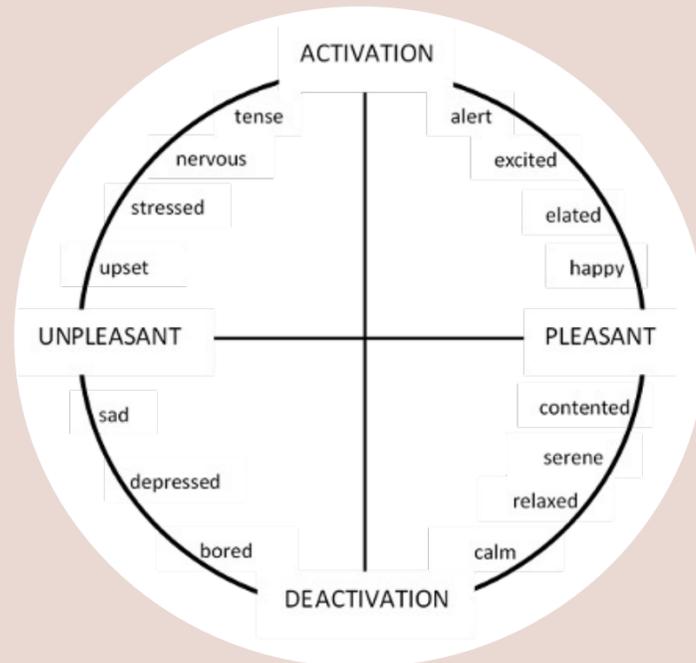


INDICADOR PSICO-FISIOLÓGICO

Estado psicológico

Estado fisiológico

DECLARACIÓN DE EMOCIÓN



Modelo Circumplejo de Emociones.
(Russell, 1980)



ESTRESADO	CONTENTO
ABURRIDO	RELAJADO

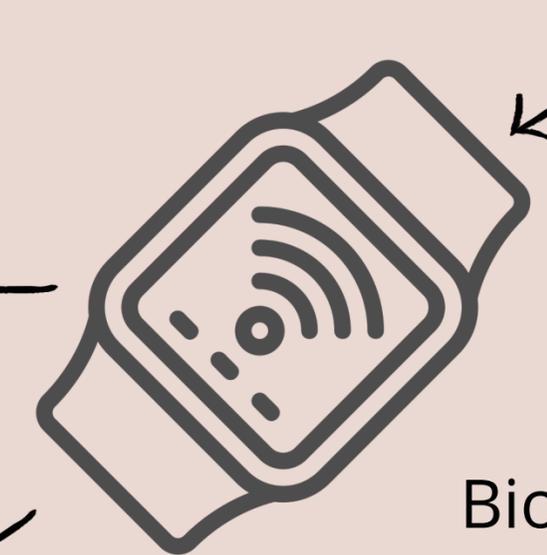
Adaptación del Modelo Circumplejo.
(Barria, 2020)

RITMO CARDIACO (HR)

VARIACIÓN DEL RITMO CARDIACO (HRV)

TEMPERATURA DE LA PIEL (SKT)

ACTIVIDAD ELECTRODERMAL (EDA)

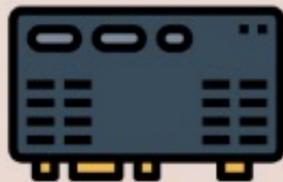


Biomonitor

ESTUDIO OBSERVACIONAL



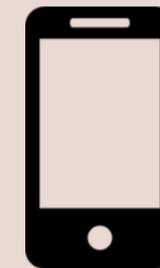
BioMonitor V3



ContextINO



GoPro



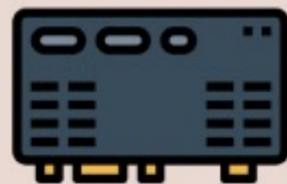
Aplicaciones Móviles

ESTUDIO OBSERVACIONAL

SEÑAL
FISIOLÓGICA



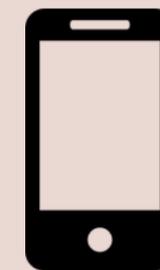
BioMonitor V3



ContextINO



GoPro



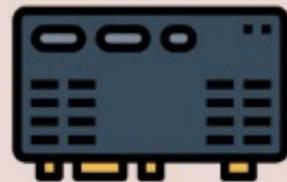
Aplicaciones Móviles

ESTUDIO OBSERVACIONAL

SEÑAL
FISIOLÓGICA



BioMonitor V3

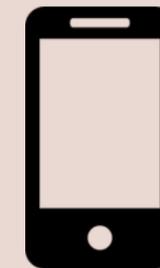


ContextINO



GoPro

REGISTRO
AUDIOVISUAL



Aplicaciones Móviles

ESTUDIO OBSERVACIONAL

SEÑAL FISIOLÓGICA



BioMonitor V3

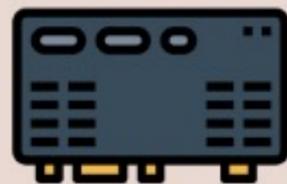


REGISTRO AUDIOVISUAL

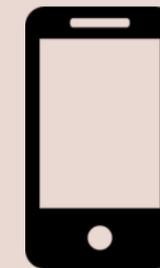


GoPro

SEÑALES DEL ENTORNO



ContextINO



Aplicaciones Móviles

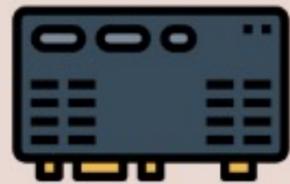
ESTUDIO OBSERVACIONAL

SEÑAL FISIOLÓGICA



BioMonitor V3

SEÑALES DEL ENTORNO

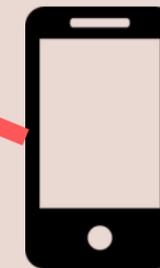


ContextINO



GoPro

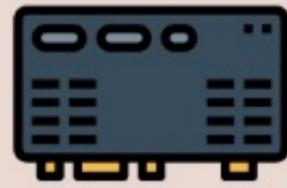
REGISTRO AUDIOVISUAL



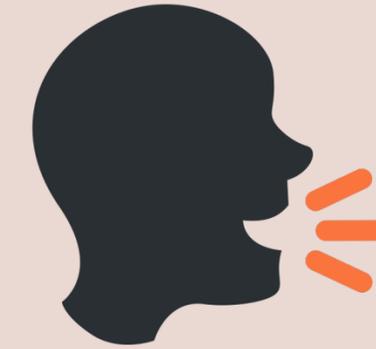
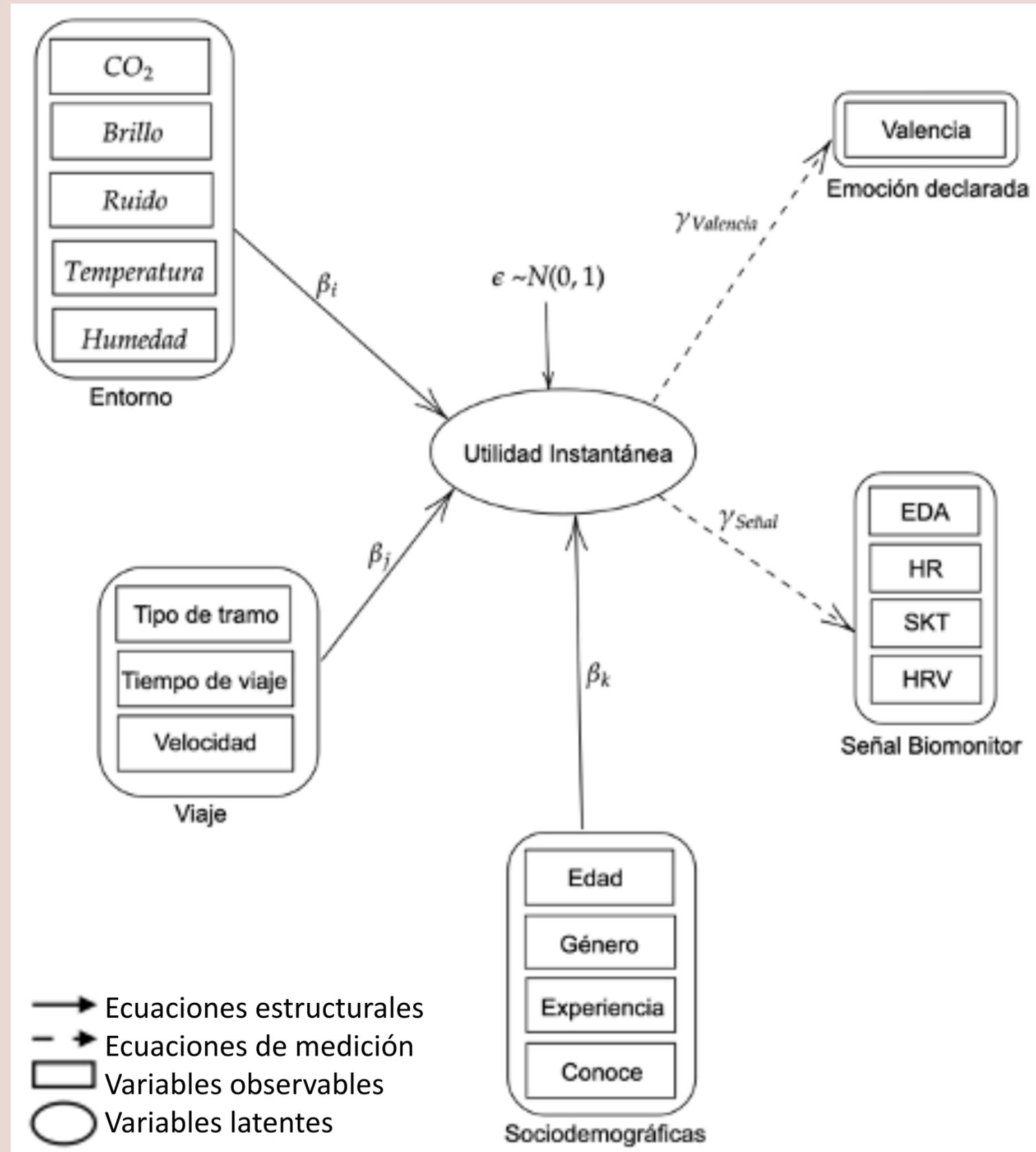
Aplicaciones Móviles

GPS

Framework adaptado al modelo de Bicicletas



ContextINO



BioMonitor V3

04. METODOLOGÍA

- ¿Cómo influye el entorno construido en el estado emocional y fisiológico de las personas durante su experiencia en bicicleta?
- Recolección de datos
- Análisis de datos
- Formulación y aplicación de un modelo de variables latentes

ESTUDIO OBSERVACIONAL

A diagram consisting of two black arrows pointing towards the text 'ESTUDIO OBSERVACIONAL'. The top arrow originates from the text 'Recolección de datos' and points downwards and to the right. The bottom arrow originates from the text 'Análisis de datos' and points upwards and to the right.

07.

ESTUDIO OBSERVACIONAL



Experiencias de 46 participantes realizadas en junio y julio de 2023.

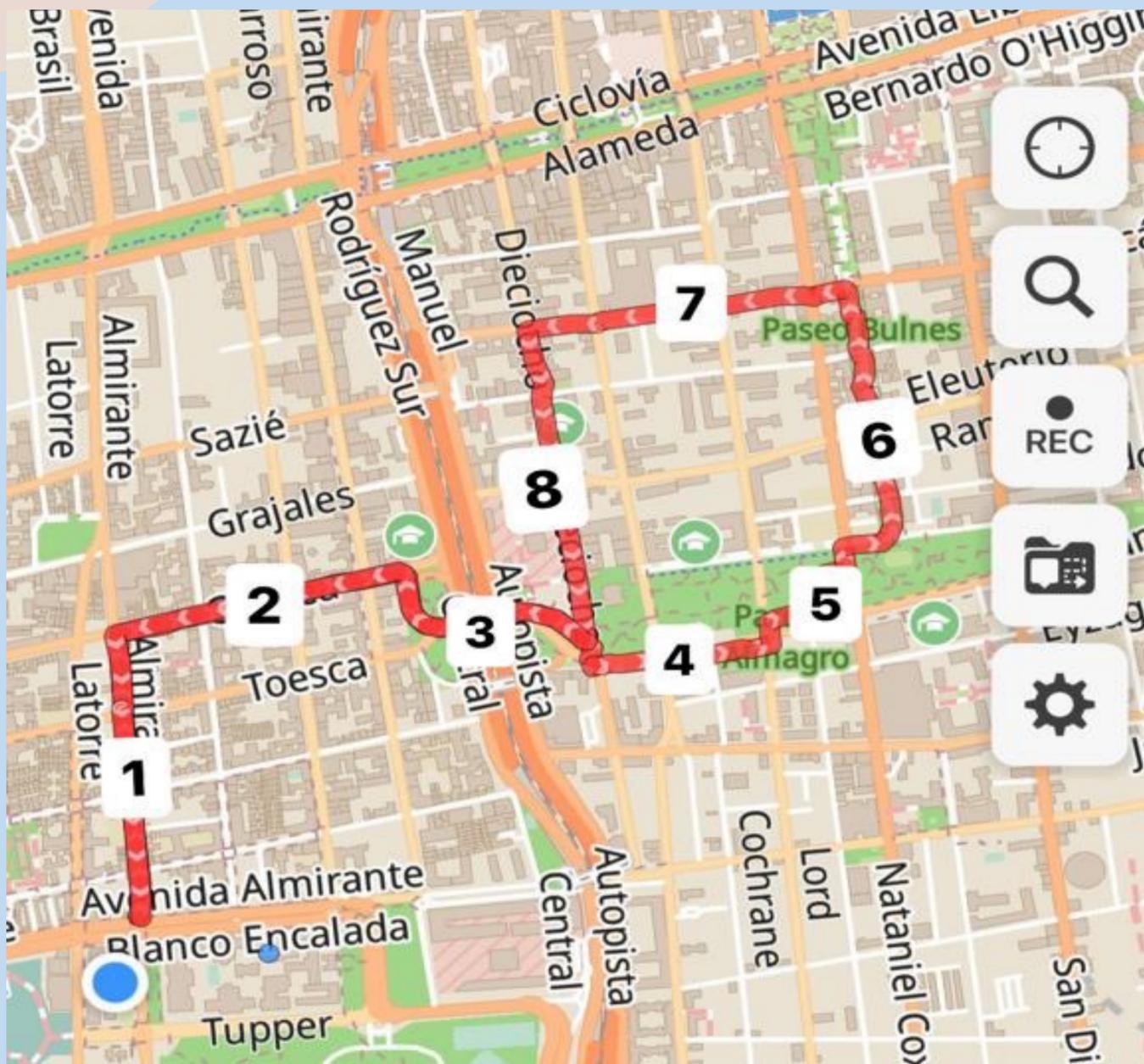
Recorrido fijo de 5 km, dividido en 11 tramos según sus características de infraestructura.

07.

ESTUDIO OBSERVACIONAL

TRAMO 1

TRAMO 2



TRAMO 3

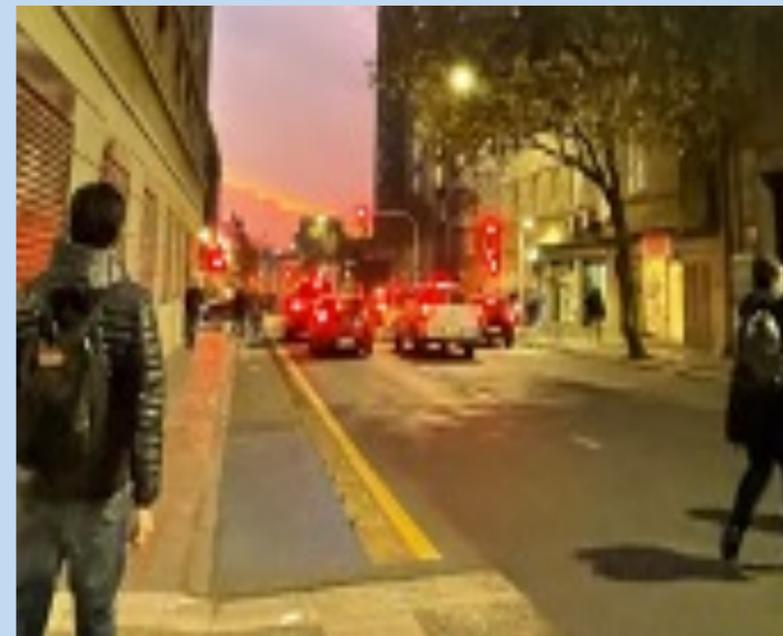
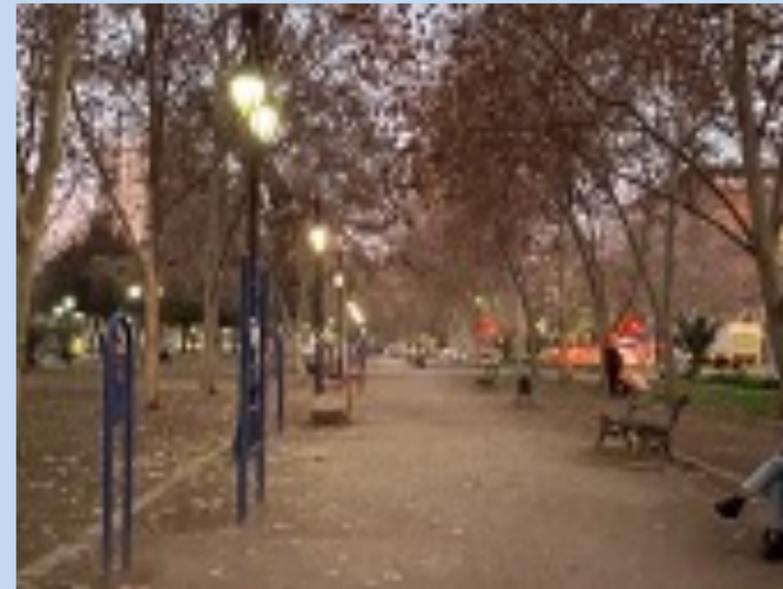
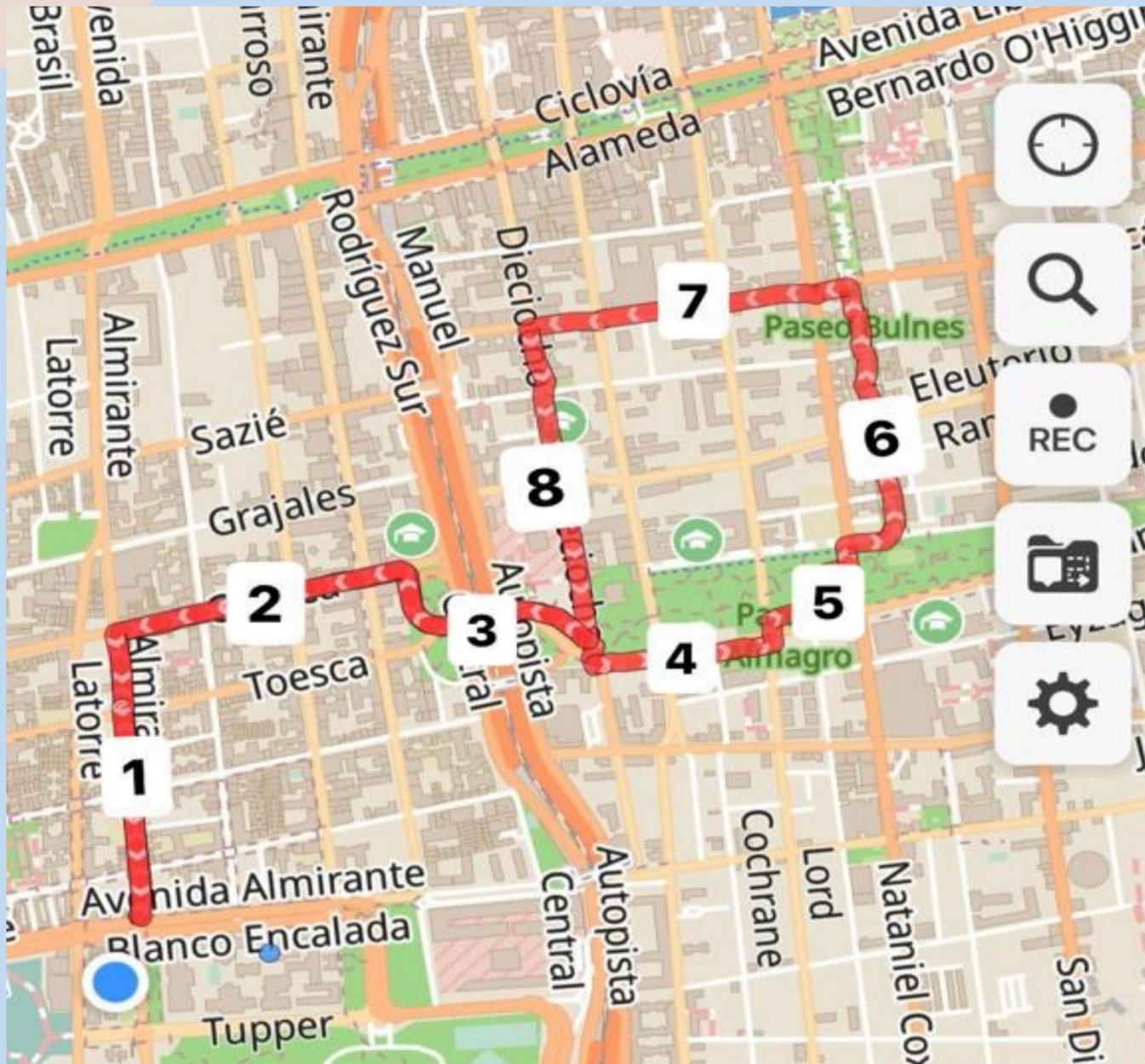
TRAMO 4

07.

ESTUDIO OBSERVACIONAL

TRAMO 5

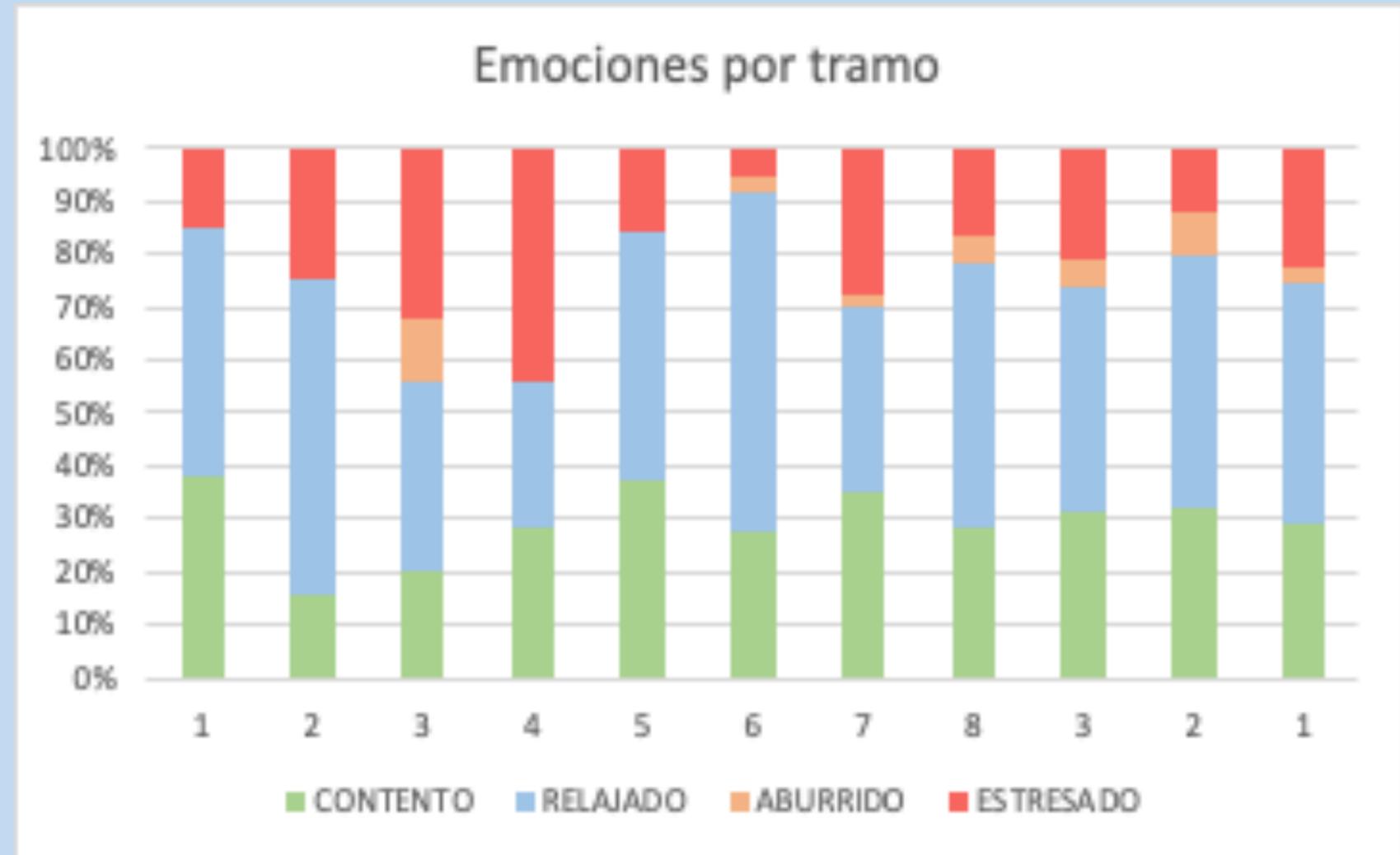
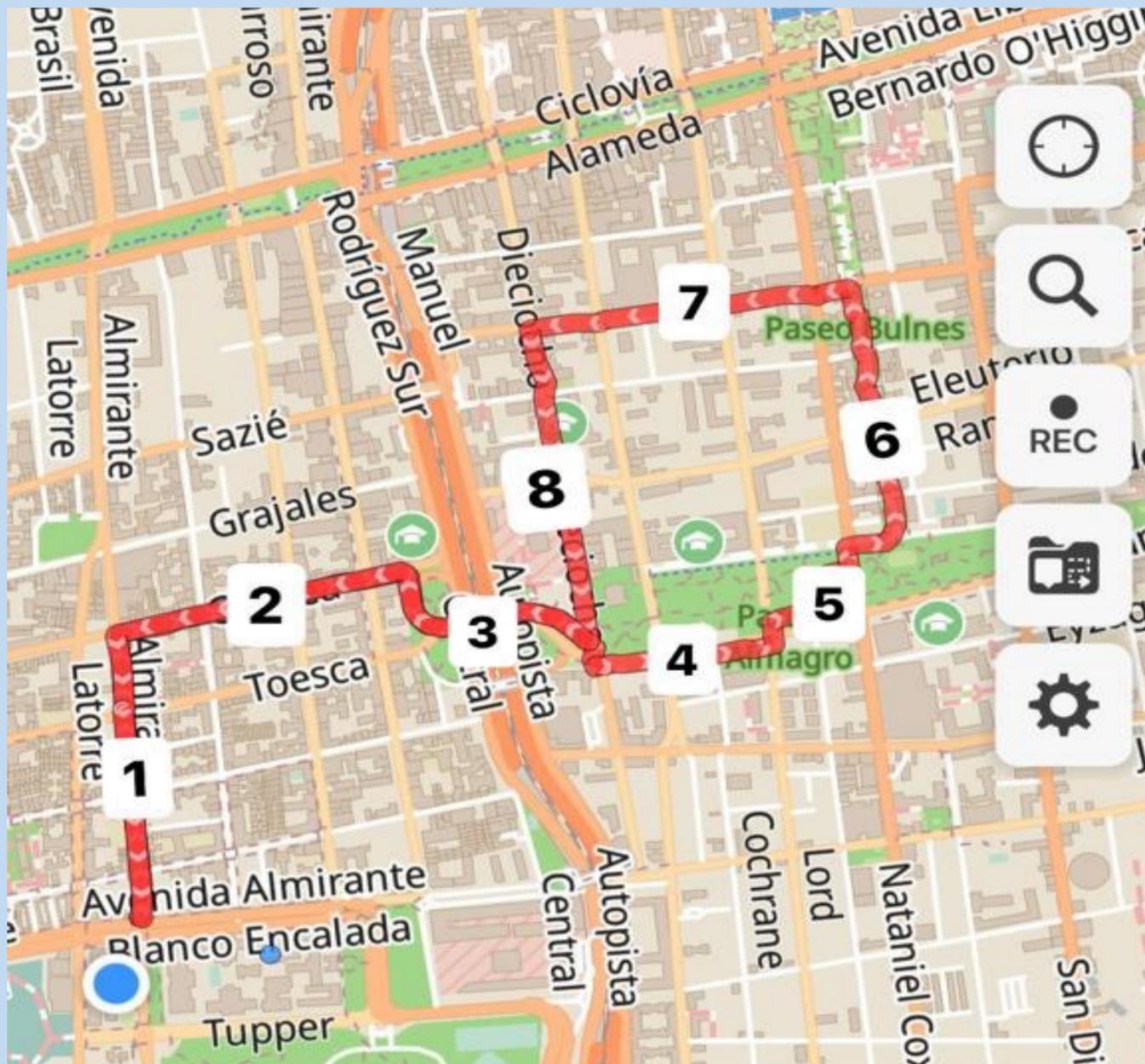
TRAMO 6



TRAMO 7

TRAMO 8

08. RESULTADOS: EMOCIONES DECLARADAS

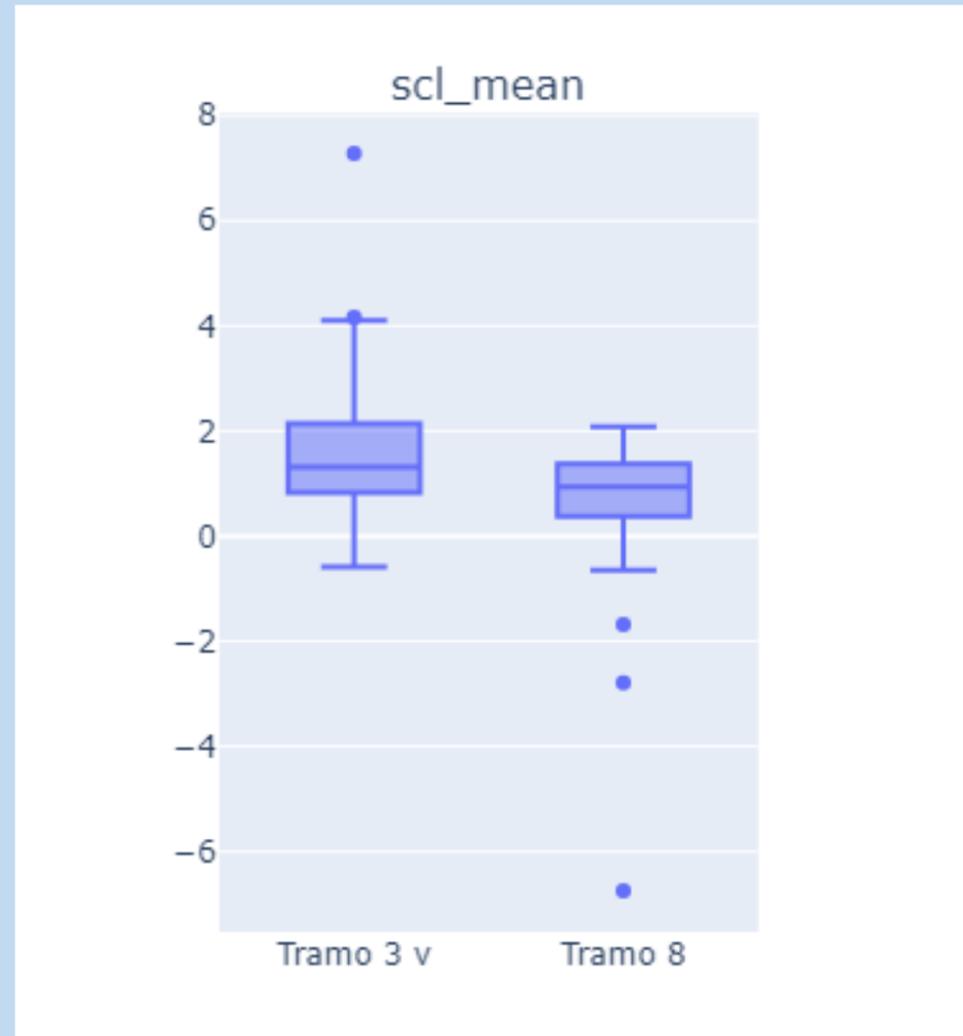


08. RESULTADOS: SEÑALES FISIOLÓGICAS

SCL: Skin Conductance Level



Tramo 3



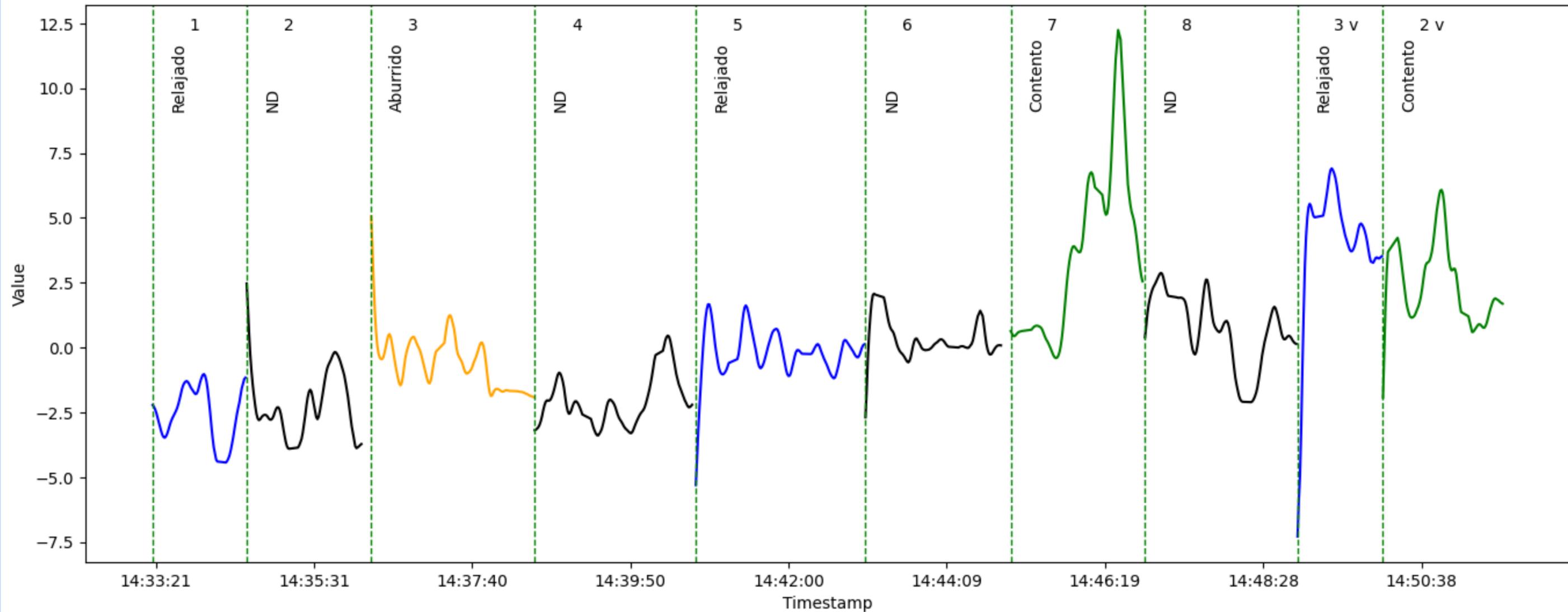
99% significancia



Tramo 8

08. RESULTADOS: SEÑALES FISIOLÓGICAS

Señales capturadas durante recorrido en bicicleta para el participante: P15



08. RESULTADOS: MODELO VARIABLES LATENTES

Estimates:

	Estimate	s.e.	t.rat.(0)	Rob.s.e.	Rob.t.rat.(0)
a0	-2.091628	1.73513	-1.20546	1.59255	-1.31338
b_CO2	-0.146271	0.16309	-0.89686	0.19830	-0.73763
b_brillo	0.022847	0.15618	0.14629	0.15552	0.14691
b_ruido	-0.080504	0.15588	-0.51646	0.14149	-0.56899
b_temp	0.349604	0.17676	1.97789	0.19393	1.80270
b_hum	0.024696	0.16388	0.15070	0.13690	0.18040
b_ed	0.108492	0.04423	2.45311	0.05051	2.14794
b_gen	-0.385274	0.38028	-1.01314	0.47328	-0.81405
b_c	0.384215	0.37849	1.01513	0.35942	1.06898
b_t1	0.959434	1.44839	0.66242	0.82937	1.15682
b_t2	0.562633	1.42535	0.39473	0.73479	0.76570
b_t3	0.037695	1.40696	0.02679	0.81787	0.04609
g_val	1.000000	NA	NA	NA	NA
g_gsr	0.007655	0.05310	0.14417	0.08441	0.09069
g_hr	-0.018127	0.04912	-0.36906	0.04330	-0.41865
g_skt	-0.220437	0.08801	-2.50480	0.12146	-1.81487
g_hrv	0.041173	0.05001	0.82327	0.06349	0.64851
g_skt_t	4.3883e-04	1.3134e-04	3.34117	1.6306e-04	2.69127
etamed_val	0.000000	NA	NA	NA	NA
etamed_eda	0.997643	0.04778	20.87936	0.08820	11.31131
etamed_hr	0.997322	0.04777	20.87697	0.06510	15.31969
etamed_skt	0.959240	0.04755	20.17531	0.12271	7.81708
etamed_hrv	0.995763	0.04773	20.86156	0.07980	12.47805
d	-0.296819	0.33432	-0.88784	0.29425	-1.00873

08. RESULTADOS: MODELO VARIABLES LATENTES

Estimates:

	Estimate	s.e.	t.rat.(0)	Rob.s.e.	Rob.t.rat.(0)
a0	-2.091628	1.73513	-1.20546	1.59255	-1.31338
b_CO2	-0.146271	0.16309	-0.89686	0.19830	-0.73763
b_brillo	0.022847	0.15618	0.14629	0.15552	0.14691
b_ruido	-0.080504	0.15588	-0.51646	0.14149	-0.56899
b_temp	0.349604	0.17676	1.97789	0.19393	1.80270
b_hum	0.024696	0.16388	0.15070	0.13690	0.18040
b_ed	0.108492	0.04423	2.45311	0.05051	2.14794
b_gen	-0.385274	0.38028	-1.01314	0.47328	-0.81405
b_c	0.384215	0.37849	1.01513	0.35942	1.06898
b_t1	0.959434	1.44839	0.66242	0.82937	1.15682
b_t2	0.562633	1.42535	0.39473	0.73479	0.76570
b_t3	0.037695	1.40696	0.02679	0.81787	0.04609
g_val	1.000000	NA	NA	NA	NA
g_gsr	0.007655	0.05310	0.14417	0.08441	0.09069
g_hr	-0.018127	0.04912	-0.36906	0.04330	-0.41865
g_skt	-0.220437	0.08801	-2.50480	0.12146	-1.81487
g_hrv	0.041173	0.05001	0.82327	0.06349	0.64851
g_skt_t	4.3883e-04	1.3134e-04	3.34117	1.6306e-04	2.69127
etamed_val	0.000000	NA	NA	NA	NA
etamed_eda	0.997643	0.04778	20.87936	0.08820	11.31131
etamed_hr	0.997322	0.04777	20.87697	0.06510	15.31969
etamed_skt	0.959240	0.04755	20.17531	0.12271	7.81708
etamed_hrv	0.995763	0.04773	20.86156	0.07980	12.47805
d	-0.296819	0.33432	-0.88784	0.29425	-1.00873



IDENTIFICANDO FACTORES QUE AFECTAN AL USO DE LA BICICLETA MEDIANTE INDICADORES PSICOFISIOLÓGICOS

Autores: Paulina Leiva, Maximiliano Rosadio, Ángel Guevara, Ángel Jiménez-Molina, Gabriel Nova y Ricardo Hurtubia.

08. RESULTADOS: MODELO VARIABLES LATENTES

$$Utilidad Instantánea = \alpha_0 + \beta_1 \cdot \logsuma(CO_2) + \beta_2 \cdot \logsuma(Brillo) + \beta_3 \cdot \logsuma(Ruido) + \beta_4 \cdot \logsuma(Temperatura) + \beta_5 \cdot \logsuma(Humedad) + \beta_e \cdot Edad + \beta_g \cdot Género + \beta_c \cdot Conoce + \beta_{t_1} \cdot (Tramo_{tipo_1} == 1) + \beta_{t_2} \cdot (Tramo_{tipo_2} == 1) + \beta_{t_3} \cdot (Tramo_{tipo_3} == 1) + \epsilon \cdot d$$

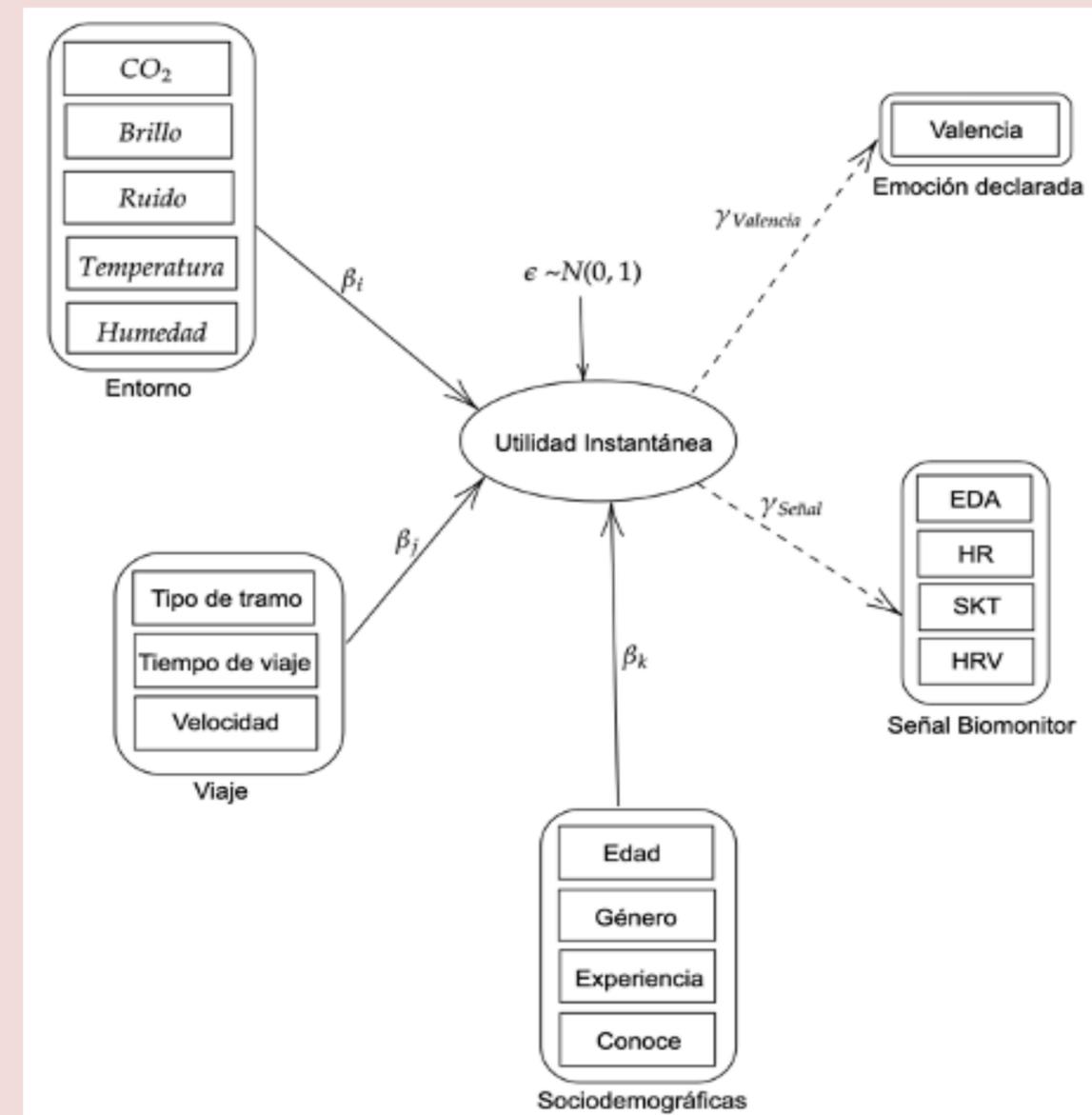
$$Valencia = UI \cdot \gamma_{Valencia} + \eta_{medición_{Valencia}}$$

$$\logsuma(EDA) = UI \cdot \gamma_{EDA} + \eta_{medición_{EDA}}$$

$$\logsuma(HR) = UI \cdot \gamma_{HR} + \eta_{medición_{HR}}$$

$$\logsuma(SKT) = UI \cdot \gamma_{SKT} + \eta_{medición_{SKT}} + \gamma_{SKT_t} \cdot t_{viaje}$$

$$\logsuma(HRV) = UI \cdot \gamma_{HRV} + \eta_{medición_{HRV}}$$



RECORRIDO

