

¿Cuánta arena hay en la playa? ¿De que depende? Y ... ¿A quién le importa?

EN MARZO...



**LAS PLAYAS
DEL URUGUAY
SON UN
REGALO**
DE LA NATURALEZA

**Regale a su familia.
el veraneo más fácil de su vida**

*Las playas montevidéanas y de todo el este oceánico,
Piriápolis, Portezuelo, Punta del Este, La Paloma y Coronilla,
tienen todo, a costo "más razonable" que nunca!*

Venga a recibir su regalo en la esquina de Florida y Lavalle.

*...Hay "TODA UNA FLOTA" esperándolo, de aviones, vapores, aliscales,
omnibus ONDA, bodegas p/autos y alojamientos,
TODO con nuestro sistema de reserva automática, al instante.*

**VENGA PRIMERO POR ONDA
Y COMBINAMOS TODO**

ONDA
ARGENTINA
FLORIDA Y LAVALLE, T. E. 392 - 5011

Luis Orlando lorlandoch@gmail.com

¿Cuánta arena hay en la playa?



1907

¿Cuánta arena hay en la playa?



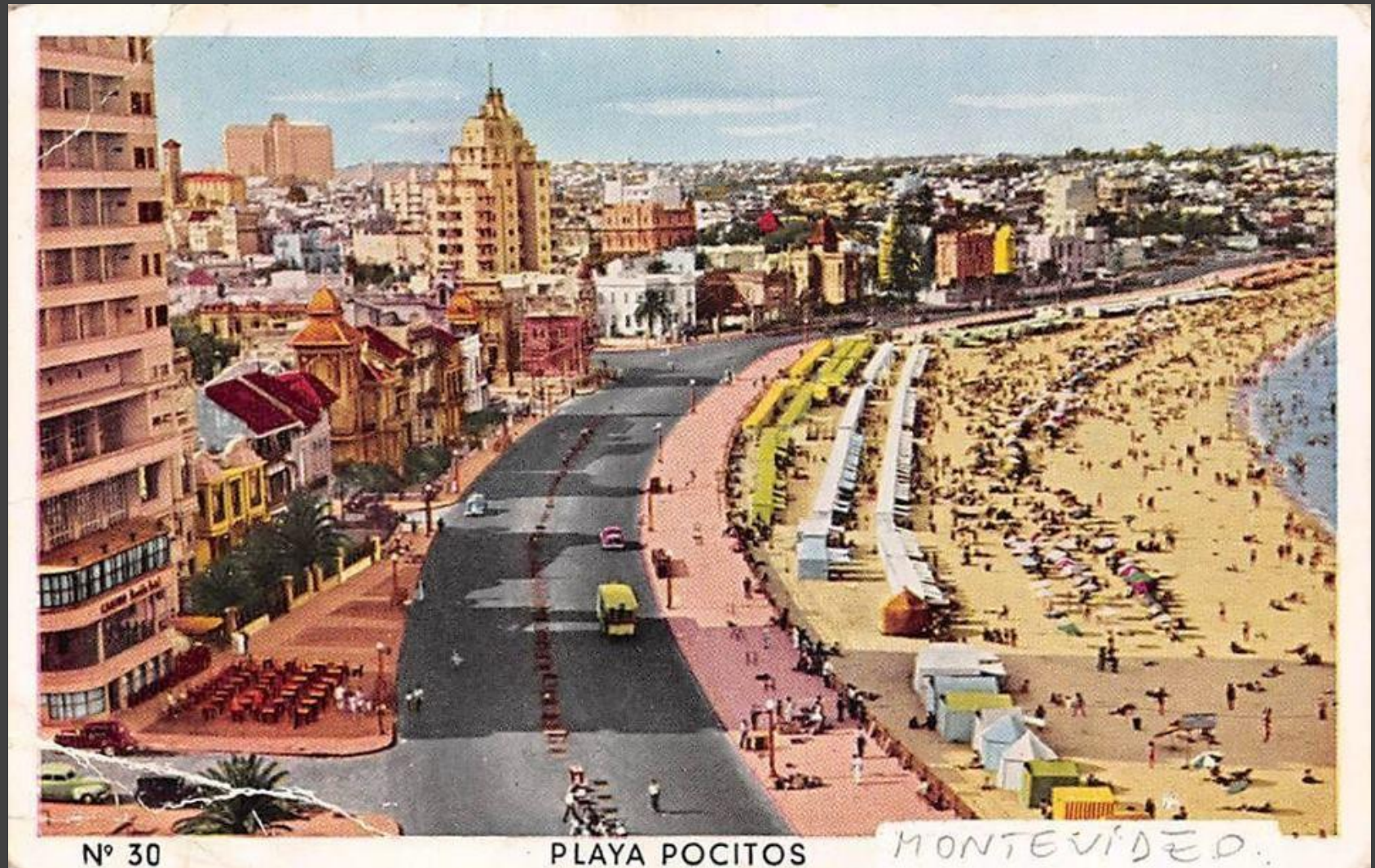
2018

¿Cuánta arena hay en la playa?



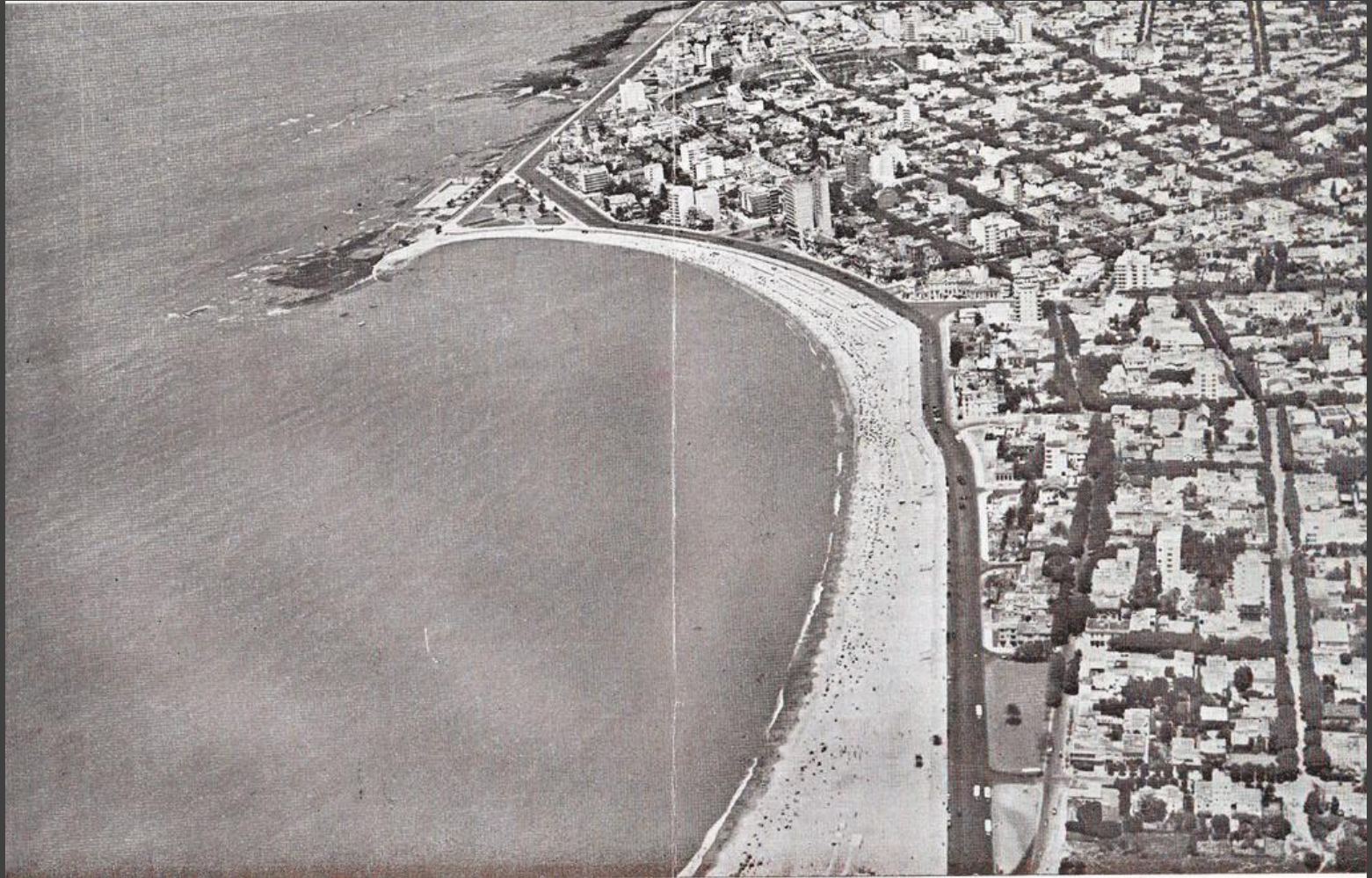
1914

¿Cuánta arena hay en la playa?



1940's

¿Cuánta arena hay en la playa?



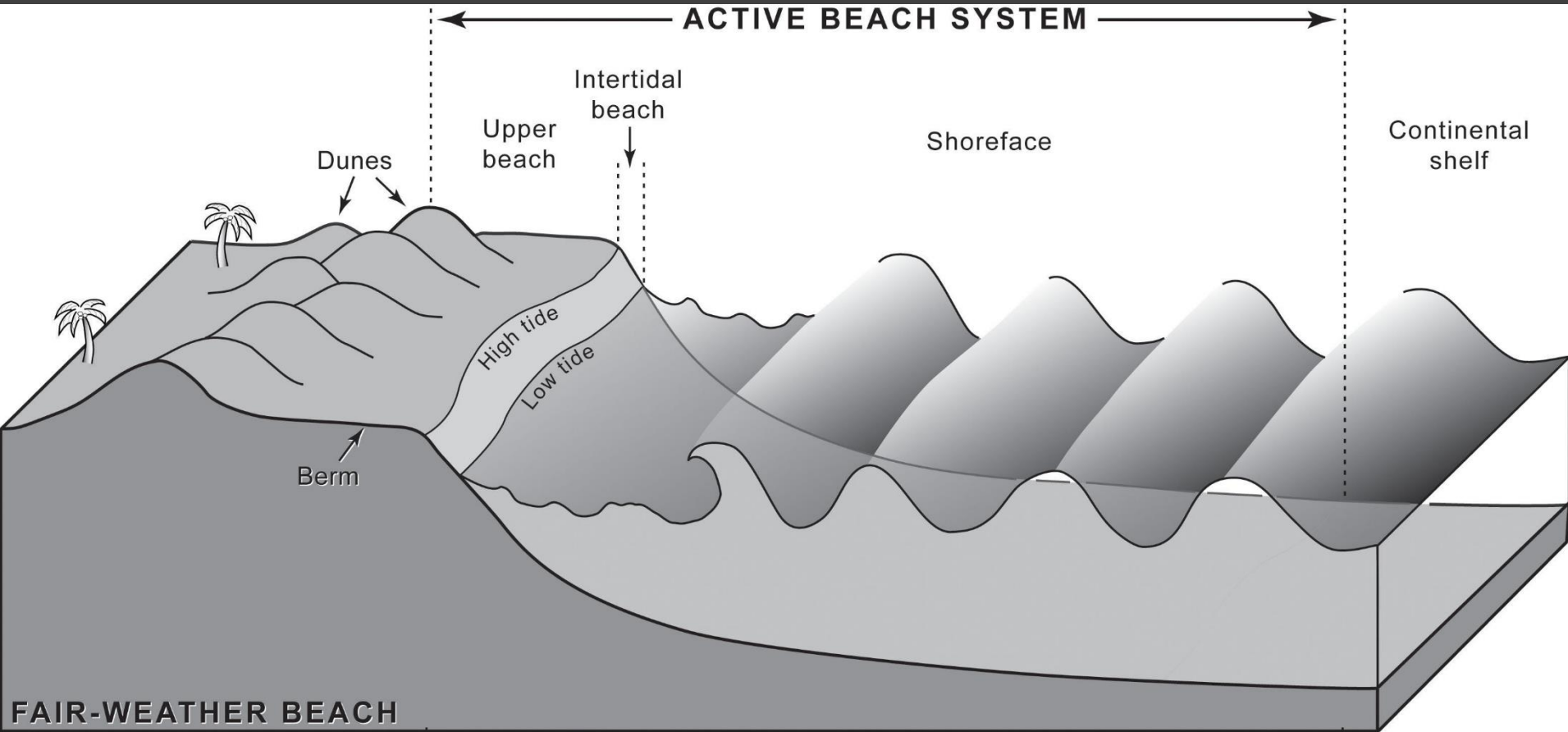
1950's

¿Cuánta arena hay en la playa?



1969

¿De que depende?

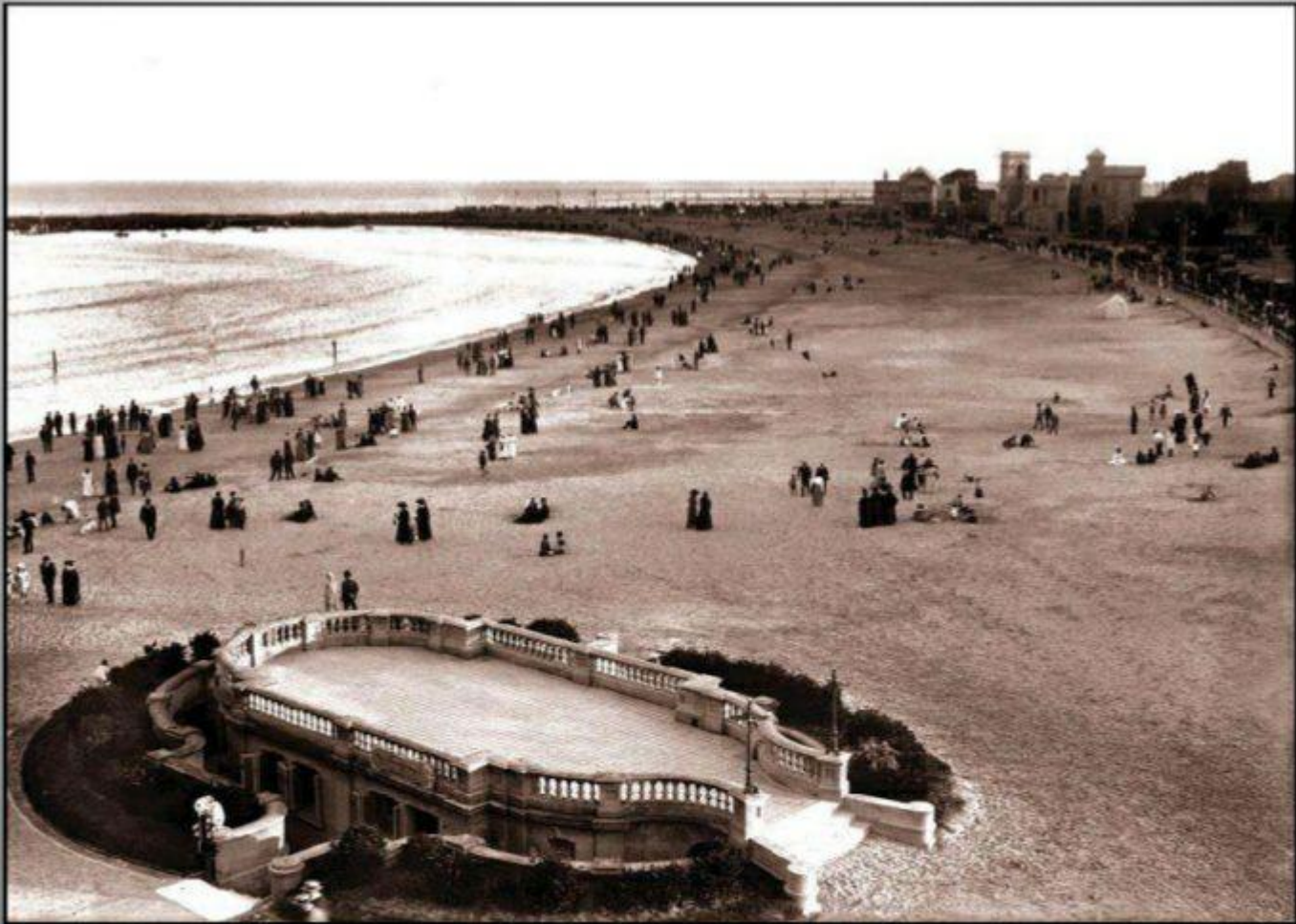


La predicción de la erosión en playas, cualquiera sea su causa, es uno de los requerimientos primordiales para el manejo costero (Short and Jackson 2013)

¿A quién le importa?



¿A quién le importa?



¿A quién le importa?



¿A quién le importa?



1923

¿A quién le importa?



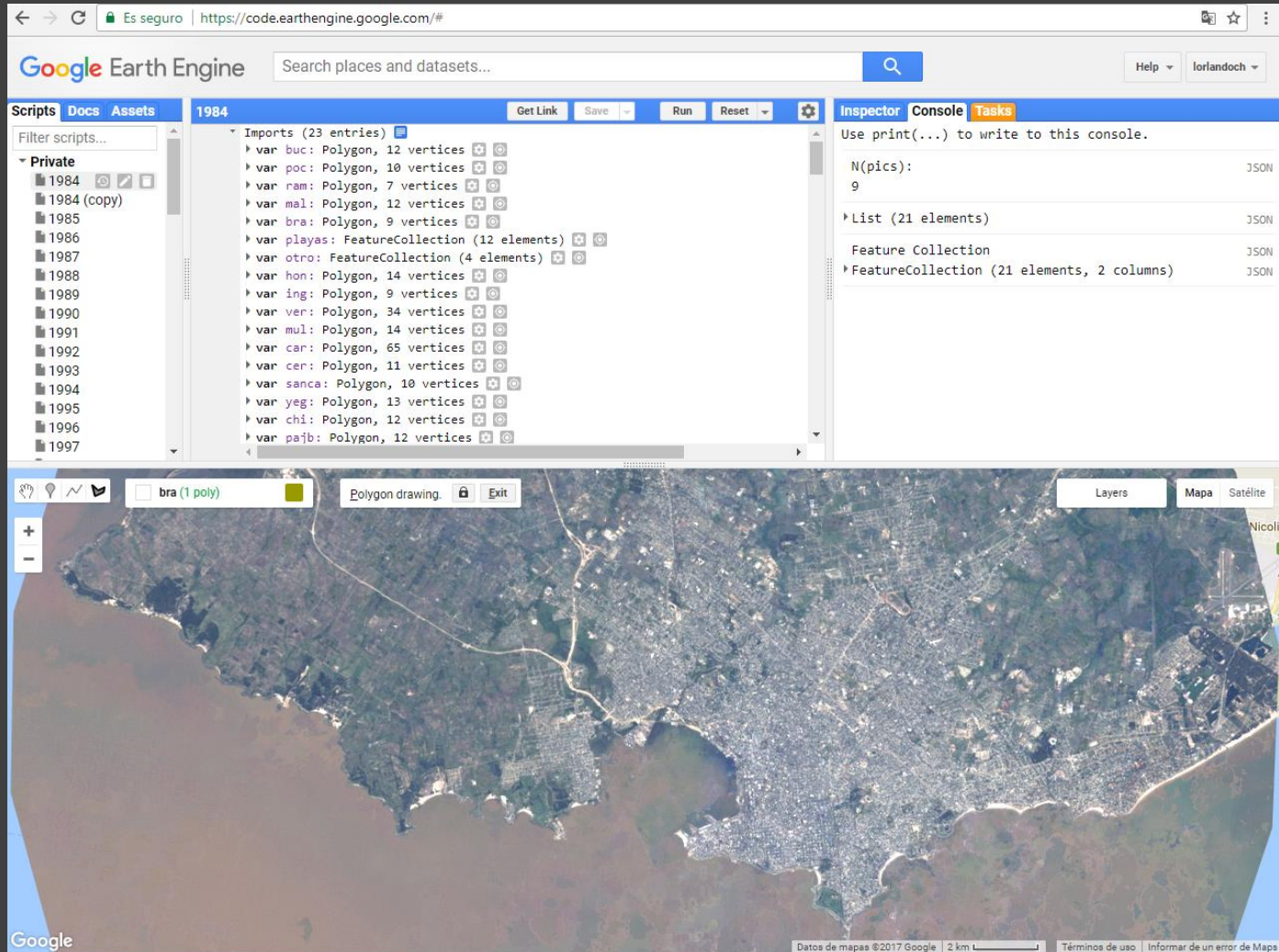
2017

<https://www.montevideoantiguo.net/>

¿Cuánta arena hay en la playa?

1. Adquisición de imágenes

- Google Earth Engine



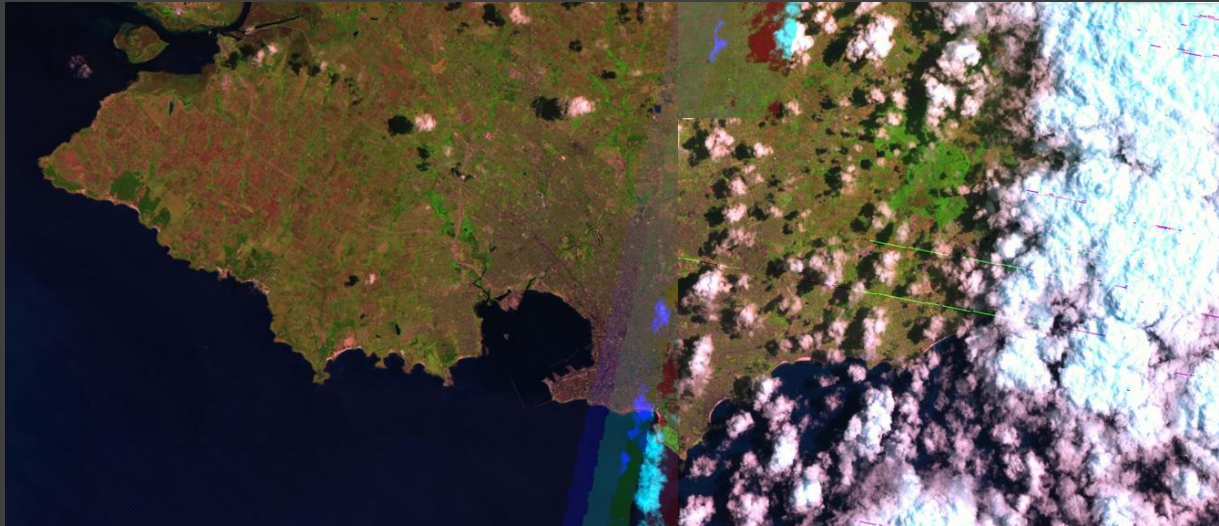
¿Cuánta arena hay en la playa?

1. Adquisición de imágenes

- Google Earth Engine
- Landsat 5 ('LANDSAT/LT5_L1T')

2. Pre procesamiento de imágenes (Fotointerpretacion)

- Compuesto simple (Landsat Simple Composite)



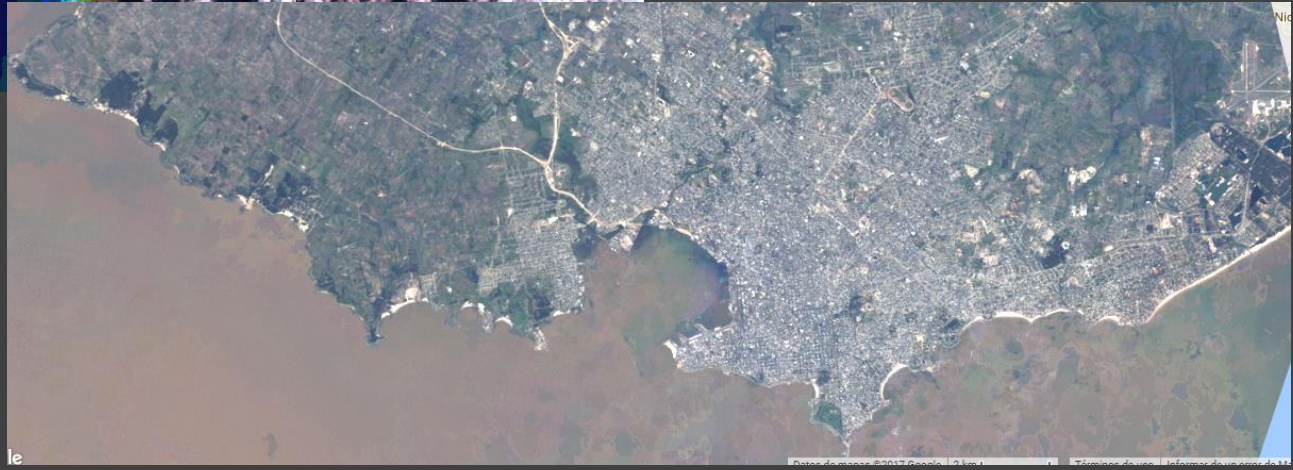
¿Cuánta arena hay en la playa?

1. Adquisición de imágenes

- Google Earth Engine
- Landsat 5 ('LANDSAT/LT5_L1T')

2. Pre procesamiento de imágenes (Fotointerpretacion)

- Compuesto simple (Landsat Simple Composite)



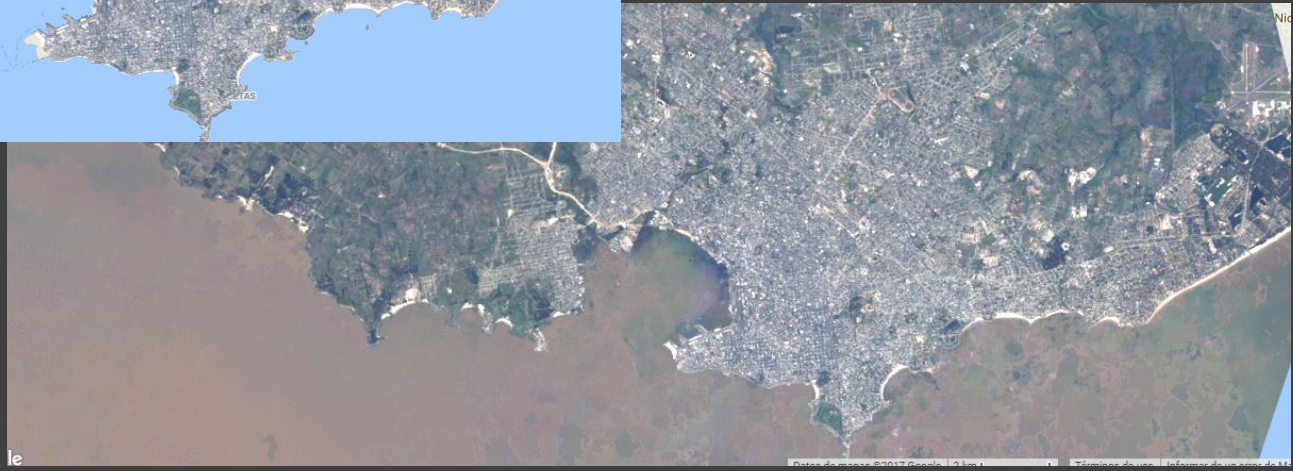
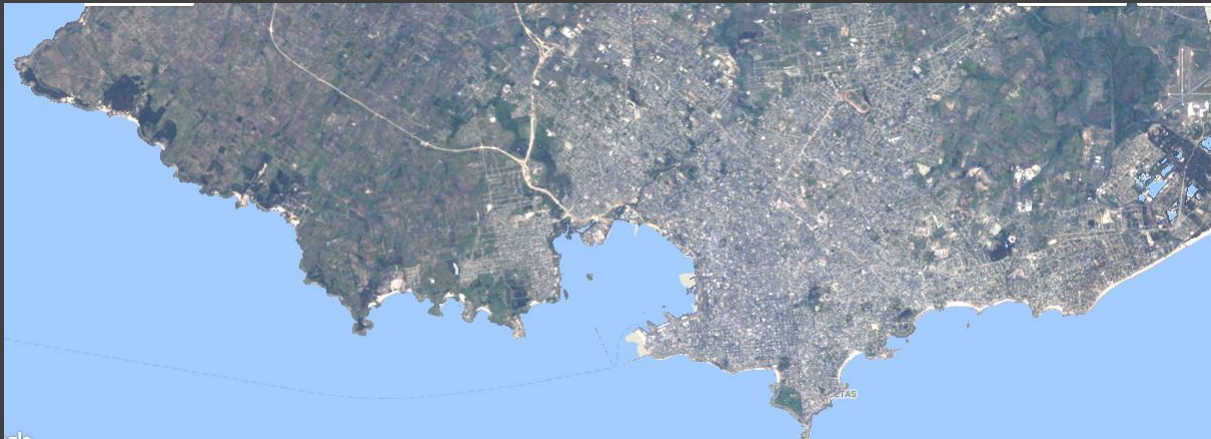
¿Cuánta arena hay en la playa?

1. Adquisición de imágenes

- Google Earth Engine
- Landsat 5 ('LANDSAT/LT5_L1T')

2. Pre procesamiento de imágenes (ajustes manuales sobre percepción)

- Compuesto simple (Landsat Simple Composite)
- Normalized Water Difference Index (Gao 1996)



¿Cuánta arena hay en la playa?

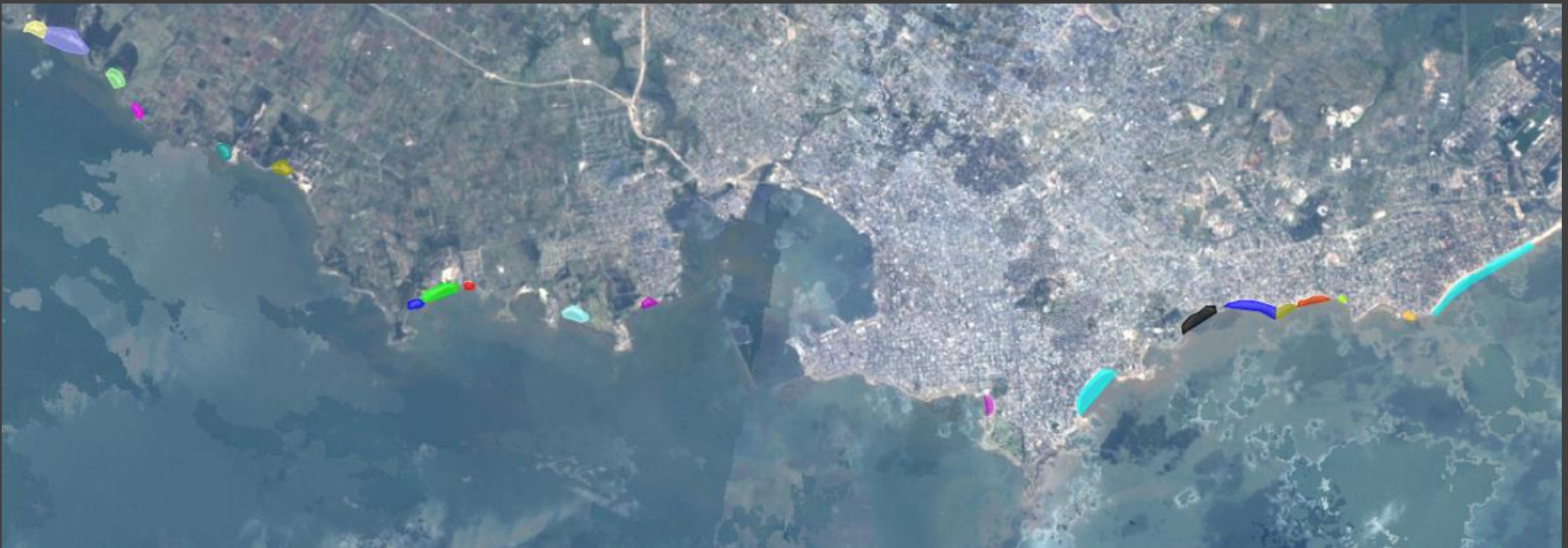
1. Adquisición de imágenes

- Google Earth Engine
- Landsat 5 ('LANDSAT/LT5_L1T')

2. Pre procesamiento de imágenes (ajustes manuales sobre percepción)

- Compuesto simple (Landsat Simple Composite)
- Normalized Water Difference Index (Gao 1996)

3. Delimitación de sitios de estudio 21 playas desde Carrasco hasta Punta Espinillos



Ramírez, Pocitos, Buceo, Malvín, Brava, Honda, Ingleses, Verde, La Mulata, Carrasco, Cerro, Del Nacional, Santa Catalina, Yeguas grande, Yeguas chica, Pajas Blancas, Juan Torora, La Colorada, La Rochita, Mailhos, Pta. Espinillos

¿Cuánta arena hay en la playa?

1. Adquisición de imágenes

- Google Earth Engine
- Landsat 5 ('LANDSAT/LT5_L1T')

2. Pre procesamiento de imágenes (ajustes manuales sobre percepción)

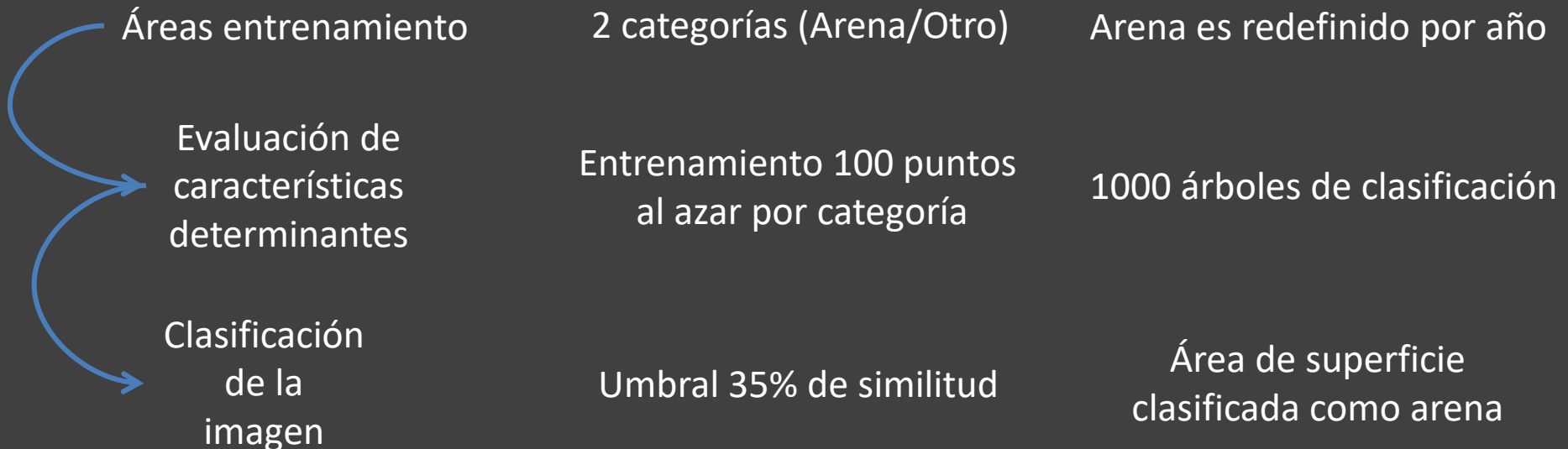
- Compuesto simple (Landsat Simple Composite)
- Normalized Water Difference Index (Gao 1996)

3. Delimitación de sitios de estudio

4. Clasificación supervisada (Random Forest)

¿Cuánta arena hay en la playa?

1. Adquisición de imágenes
 - Google Earth Engine
 - Landsat 5 ('LANDSAT/LT5_L1T')
2. Pre procesamiento de imágenes (ajustes manuales sobre percepción)
 - Compuesto simple (Landsat Simple Composite)
 - Normalized Water Difference Index (Gao 1996)
3. Delimitación de sitios de estudio
4. Clasificación supervisada (Random Forest)



¿Cuánta arena hay en la playa?

Usar mas proporcionalmente mas datos permite una mayor representacion de las características y variabilidad de las clases menores pero puede causar sobre representacion (Millard and Richardson 2015). Para evitar esto se aumento el umbral de clasificacion de 50% a 65% de los votos

(ajustes manuales sobre Simple Composite)
Index (Gao 1996)

El número de puntos de entrenamiento debe ser al menos 10 veces la cantidad de variables (Jensen 2005)
La seleccion de puntos al azar reduce la autocorrelacion espacial mejorando la clasificacion (Millard and Richardson 2015)

3. Delimitación de sitios de estudio

4. Clasificación supervisada (Random Forest)

Áreas entrenamiento

2 categorías (Arena/Otro)

Arena es redefinido por año

Evaluación de
características
determinantes

Entrenamiento 100 puntos
al azar por categoría

1000 árboles de clasificación

Clasificación
de la
imagen

Umbral 35% de similitud

Área de superficie
clasificada como arena

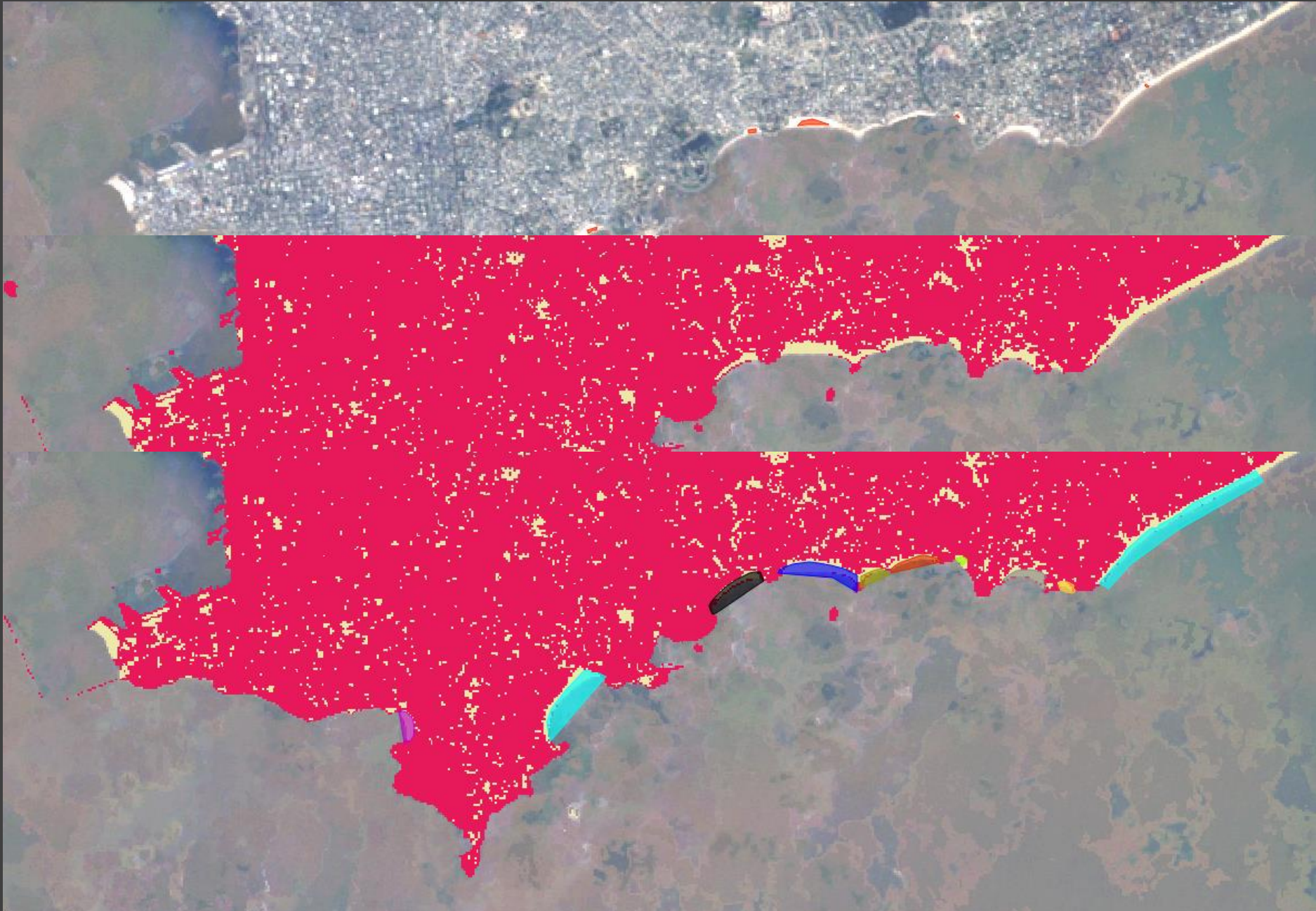
¿Cuánta arena hay en la playa?



¿Cuánta arena hay en la playa?



¿Cuánta arena hay en la playa?



¿Cuánta arena hay en la playa?

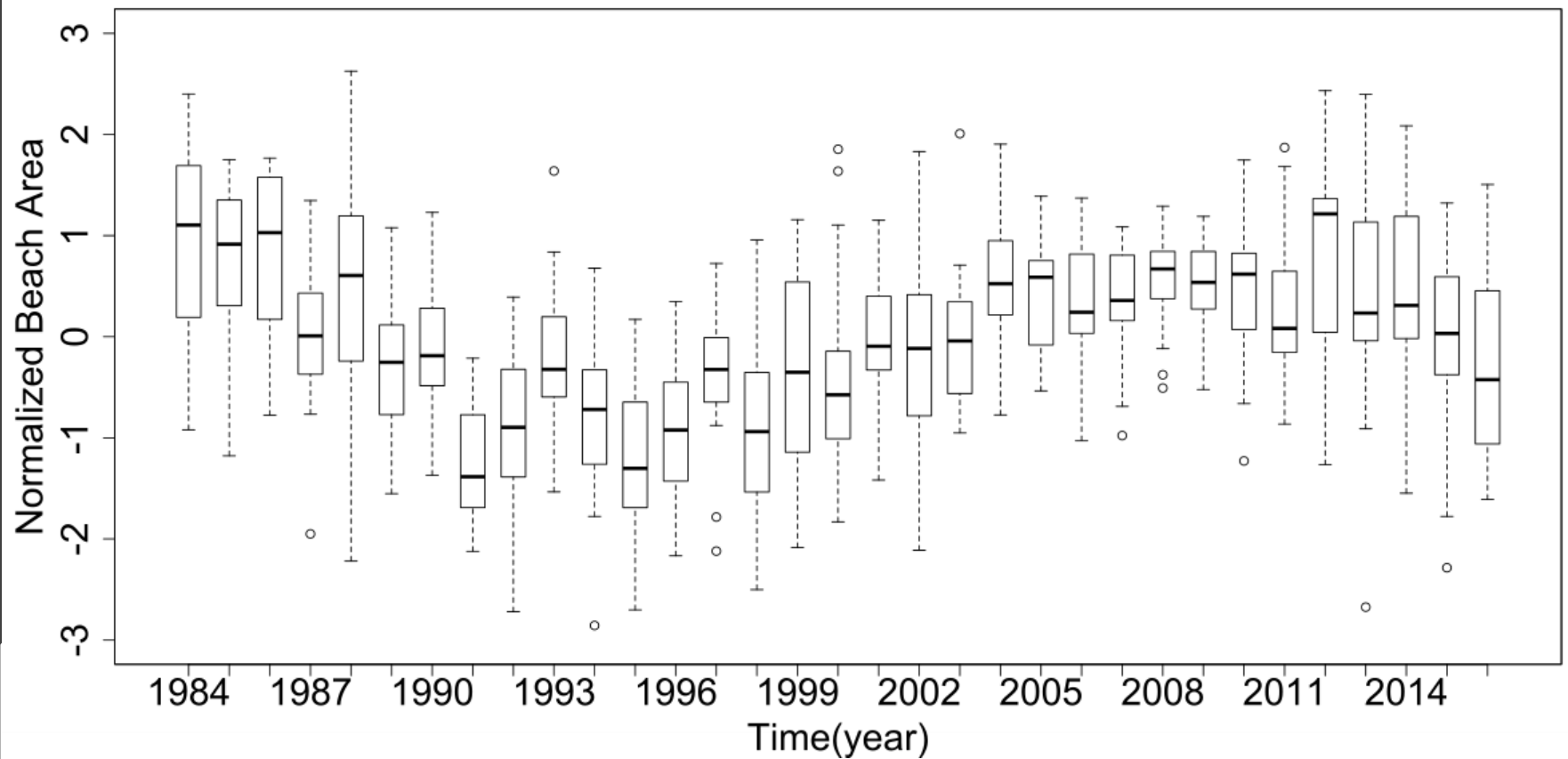


¿Cuánta arena hay en la playa?

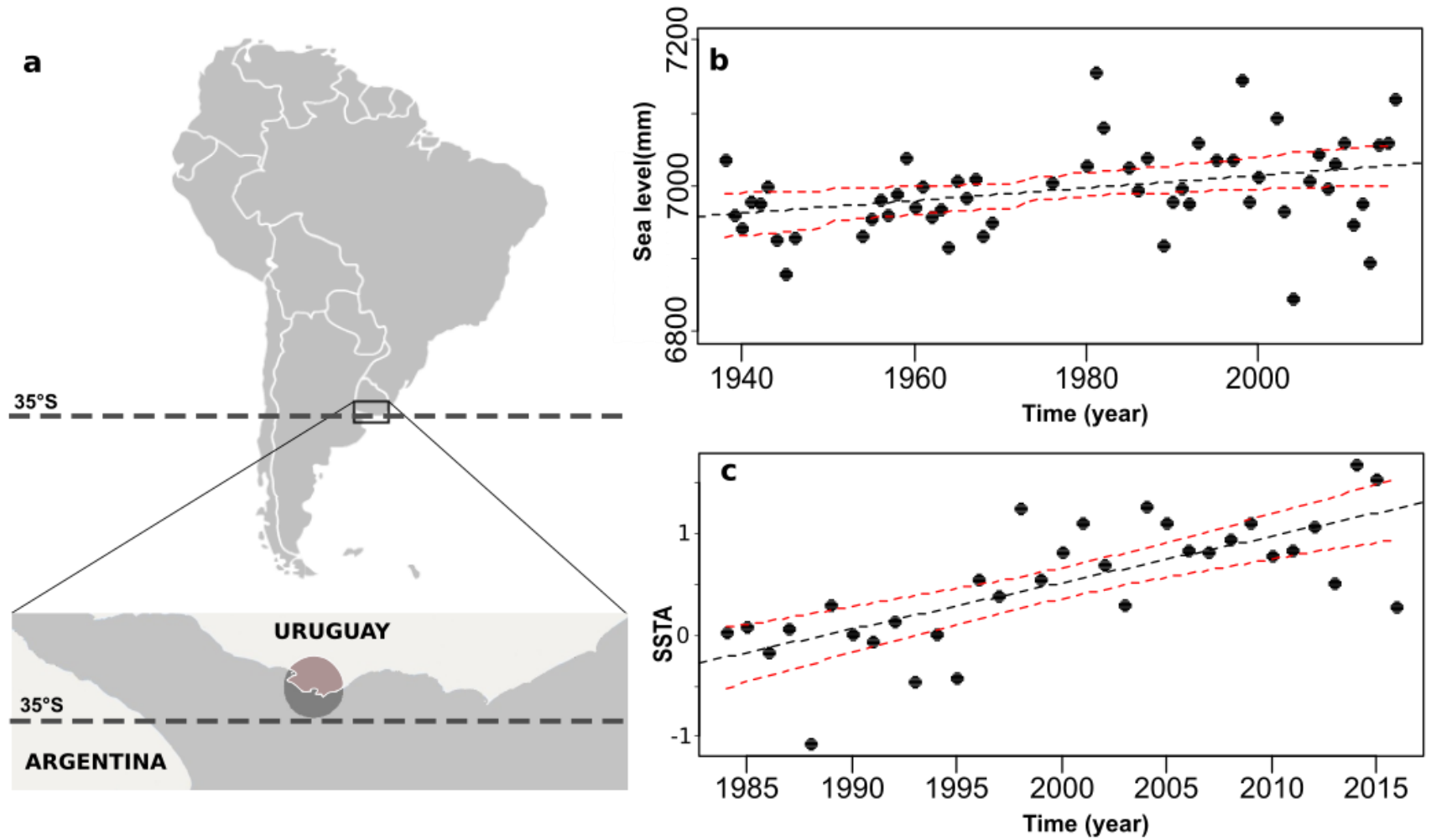


Goso et al. 2011

¿Cuánta arena hay en la playa?



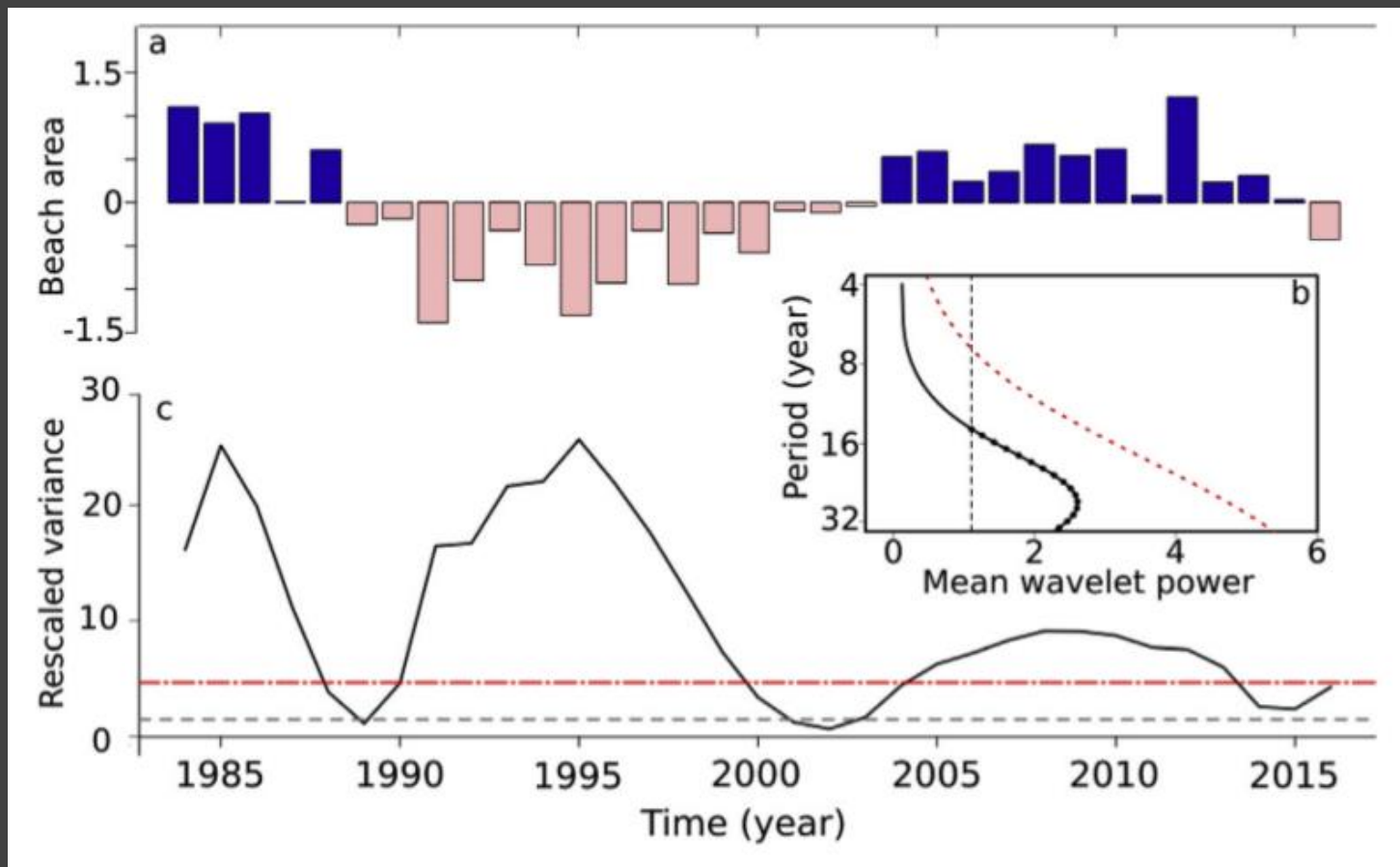
¿De que depende?



¿De que depende?

Análisis de wavelets (paquete: *biwavelet*)

Oscilación con un período de 27 años



¿De que depende?

Variable	Units	Description
Meridional Wind	m/s	Annual mean of monthly meridional winds for the region (40W-60W/30S-40S)
Zonal Wind	m/s	Annual mean of monthly zonal winds for the region (40W-60W/30S-40S)
Wind direction	Degrees	Direction of resultant wind from Zonal and Meridional
Wind velocity	m/s	Speed of resultant wind from Zonal and Meridional
Categorical wind direction	Categorical	Categorization of wind direction in 8 groups (N, NE, E, ...)
Sea level Montevideo	mm	Level of the sea measured in the Montevideo Port
Global Sea level	mm	Global level of the sea
Precipitation anomaly in Montevideo	mm	Anomaly of precipitations in Montevideo
Precipitation anomaly in the de la Plata river basin	mm	Anomaly of precipitations at the Rio de la Plata basin
Atmospheric temperature	°C	Anomaly of temperature at 2 m of altitude (40°W-60°W/30°S-40°S)
Sea surface temperature anomaly (SSTA)	°C	Anomaly of sea surface temperature (40°W-60°W/30°S-40°S)
Uruguay river flow anomaly	m³/s	Anomaly of water flow from Salto Grande Hydrological power plant
Rio de la Plata flow anomaly	m³/s	Anomaly of water flow from Instituto Nacional del Agua y el Ambiente
ENSO 3.4	Continuous	SSTA based index for determining Niño/Niña events and intensity
ENSO	Categorical	ONI based classification of years as Niño, Niña or neutral, and intensity
Pacific Decadal Oscillation (PDO)	Continuous	Yearly average of PDO monthly values
Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO)	Continuous	Yearly average of AMO monthly values

¿De que depende?

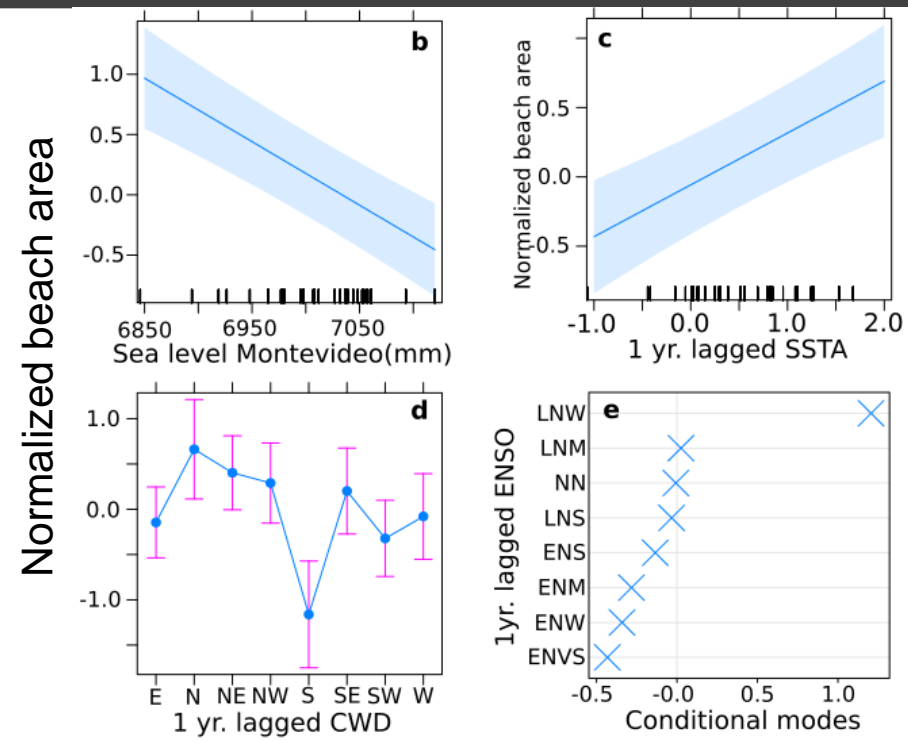
#	Fixed effects	Random effect	d.f.	AIC	R ² m	R ² c
1	sea level + categorized wind direction lag + SSTA lag	ENSO lag	12	1858	0.18	0.40
2	sea level + meridional wind lag + SSTA lag	ENSO lag	6	1868	0.10	0.20
3	categorized wind direction lag + SSTA lag + RdIP flow lag	ENSO lag	12	1886	0.17	0.44
4	meridional wind lag + SSTA lag + RdIP flow	ENSO lag	6	1890	0.10	0.17
5	Uruguay flow lag + meridional wind lag + SSTA lag + PDO lag	ENSO lag	7	1903	0.11	0.23

Análisis de datos (paquete: *lmer*); Visualización (paquete: *effects*)

¿De que depende?

#	Fixed effects	Random effect	d.f.	AIC	R ² m	R ² c
1	sea level + categorized wind direction lag + SSTA lag	ENSO lag	12	1858	0.18	0.40
2	sea level + meridional wind lag + SSTA lag	ENSO lag	6	1868	0.10	0.20
3	categorized wind direction lag + SSTA lag + RdIP flow lag	ENSO lag	12	1886	0.17	0.44
4	meridional wind lag + SSTA lag + RdIP flow	ENSO lag	6	1890	0.10	0.17
5	Uruguay flow lag + meridional wind lag + SSTA lag + PDO lag	ENSO lag	7	1903	0.11	0.23

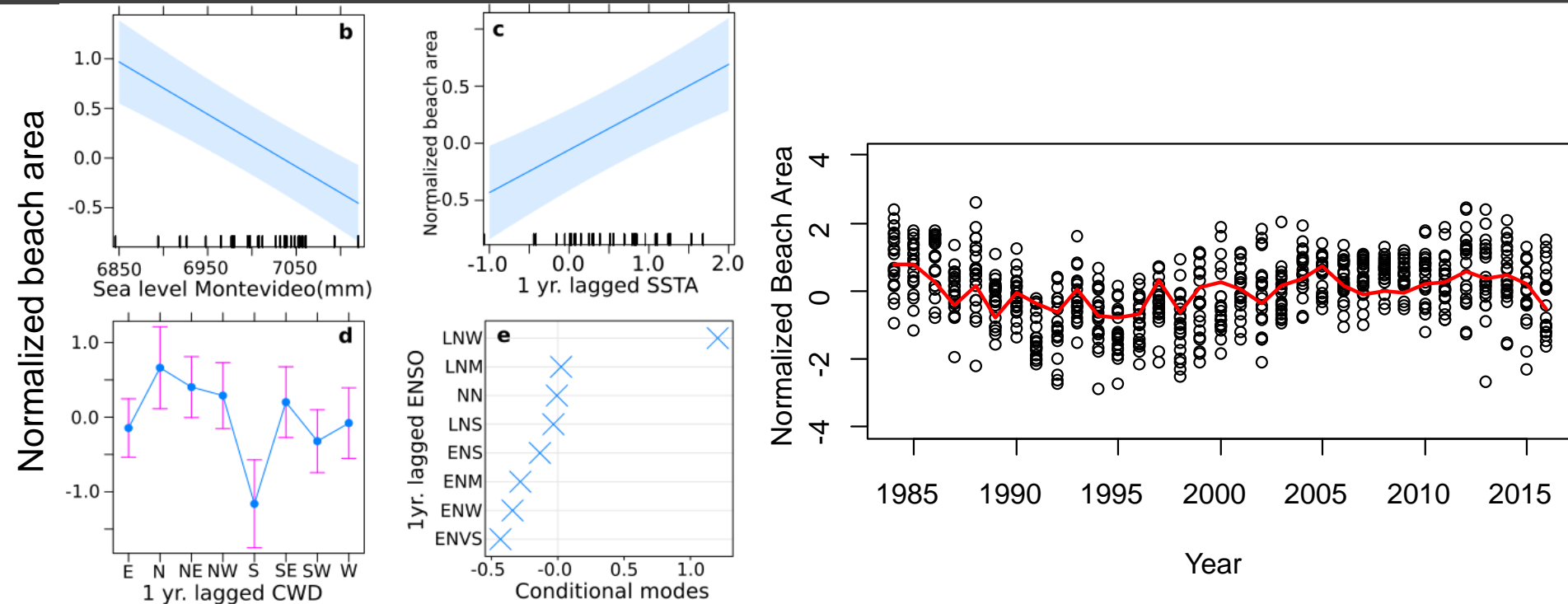
Análisis de datos (paquete: *lmer*); Visualización (paquete: *effects*)



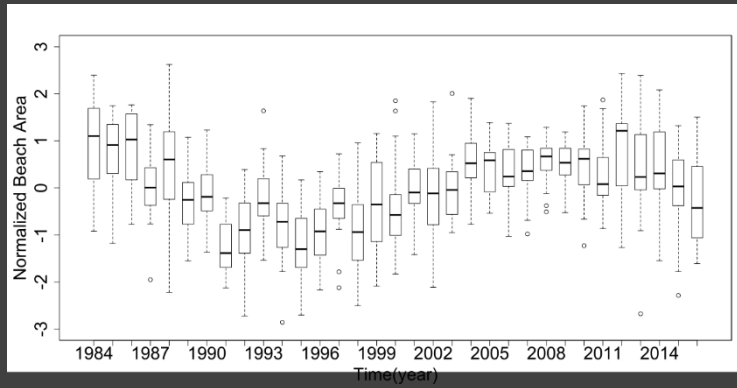
¿De que depende?

#	Fixed effects	Random effect	d.f.	AIC	R ² m	R ² c
1	sea level + categorized wind direction lag + SSTA lag	ENSO lag	12	1858	0.18	0.40
2	sea level + meridional wind lag + SSTA lag	ENSO lag	6	1868	0.10	0.20
3	categorized wind direction lag + SSTA lag + RdIP flow lag	ENSO lag	12	1886	0.17	0.44
4	meridional wind lag + SSTA lag + RdIP flow	ENSO lag	6	1890	0.10	0.17
5	Uruguay flow lag + meridional wind lag + SSTA lag + PDO lag	ENSO lag	7	1903	0.11	0.23

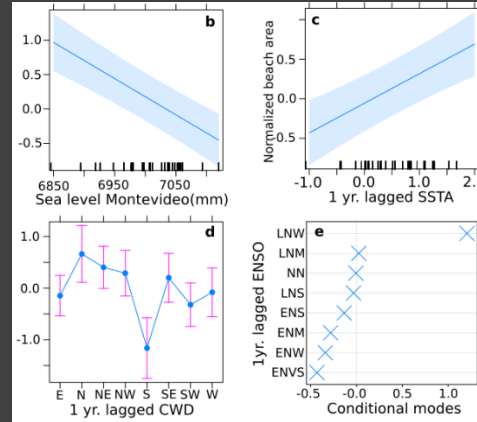
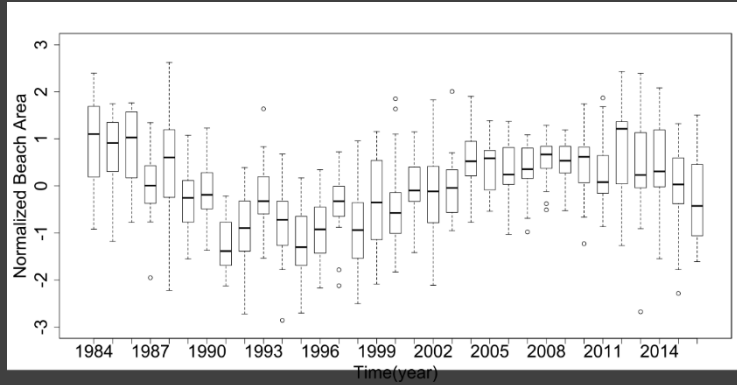
Análisis de datos (paquete: *lmer*); Visualización (paquete: *effects*)



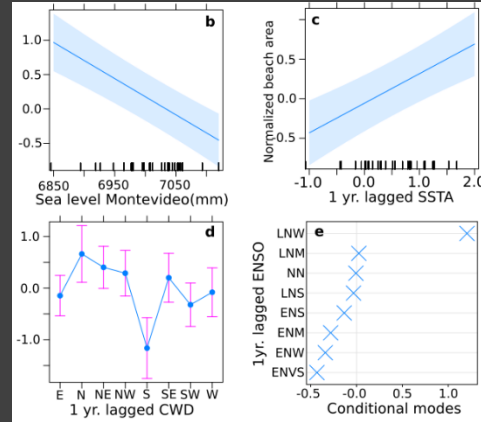
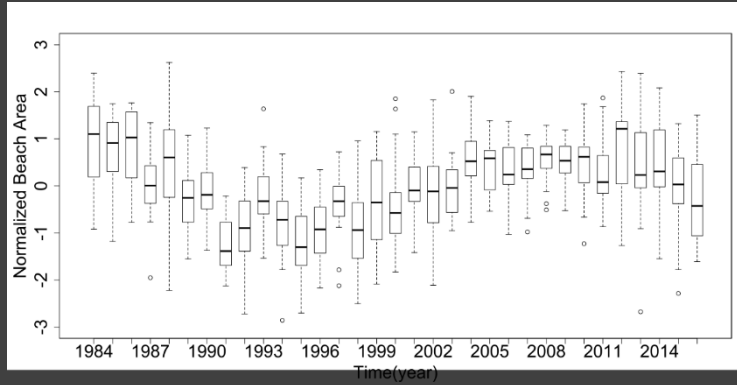
¿Cuánta arena hay en la playa?



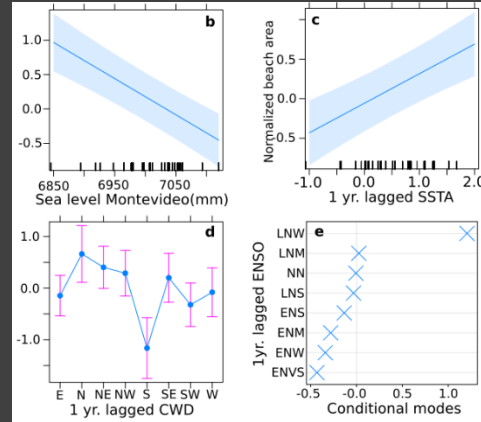
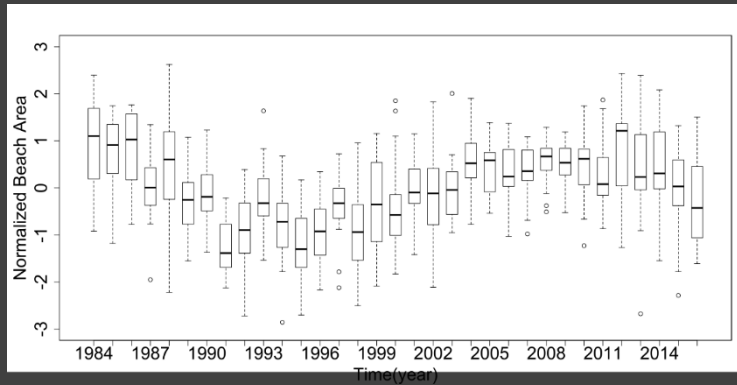
¿Cuánta arena hay en la playa? ¿De que depende?



¿Cuánta arena hay en la playa? ¿De que depende? Y ... ¿A quién le importa?



¿Cuánta arena hay en la playa? ¿De que depende? Y ... ¿A quién le importa?



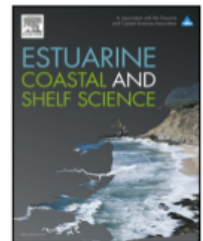
Estuarine, Coastal and Shelf Science 218 (2019) 197–203



Contents lists available at ScienceDirect

Estuarine, Coastal and Shelf Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecss



Multi-decadal variability in sandy beach area and the role of climate forcing

Luis Orlando^{a,*}, Leonardo Ortega^b, Omar Defeo^a

^a UNDECIMAR, Facultad de Ciencias, Igúá 4225, Montevideo, 11400, Uruguay

^b Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Constituyente 1497, Montevideo, 11200, Uruguay

