

# I TALLER CIENTÍFICO: Obtención, análisis y procesamiento de datos satelitales

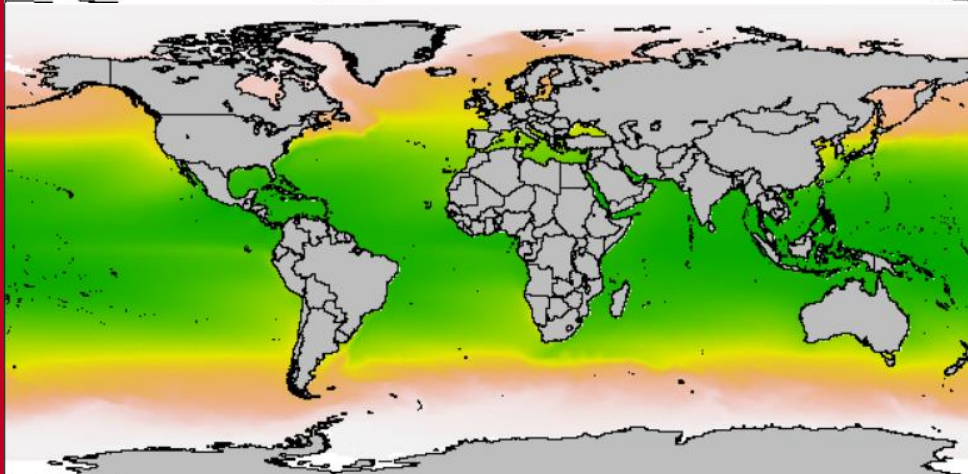
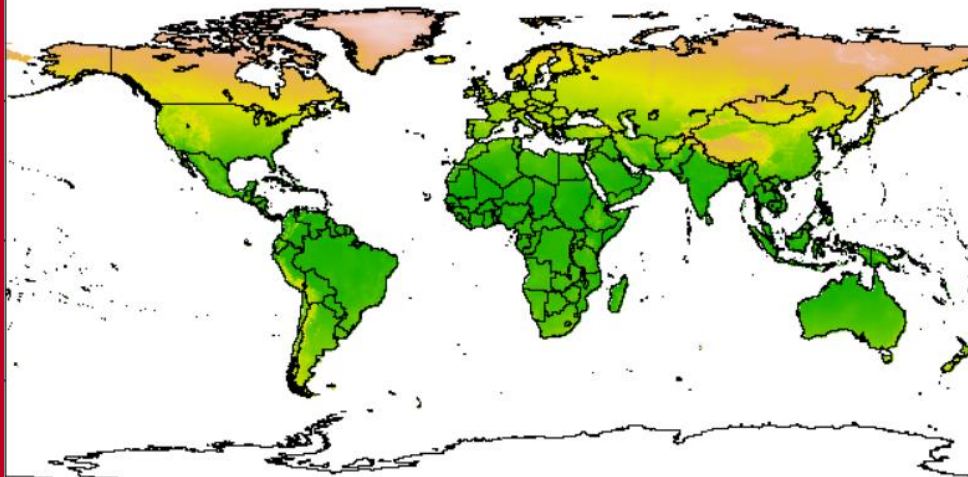
Edgar Josymar Torrejón Magallanes

Luis Wencheng Lau Medrano

Giancarlo Helar Morón Correa

Enrique Manuel Ramos Vásquez

12, 14, 16 Abril 2021





## ¿Cómo interactuamos?

- Práctica: 100%
- Principal herramienta: R, RStudio.
- Interacción a través del GitHub.





# Algunas sugerencias

- Vamos a iniciar siempre puntual.
- Si tienen preguntas, INTERRUMPAN. Es mejor hacerlas a través de voz (luego silenciar micrófono).
- ¡Estar muy despierto!: Manos a la obra.

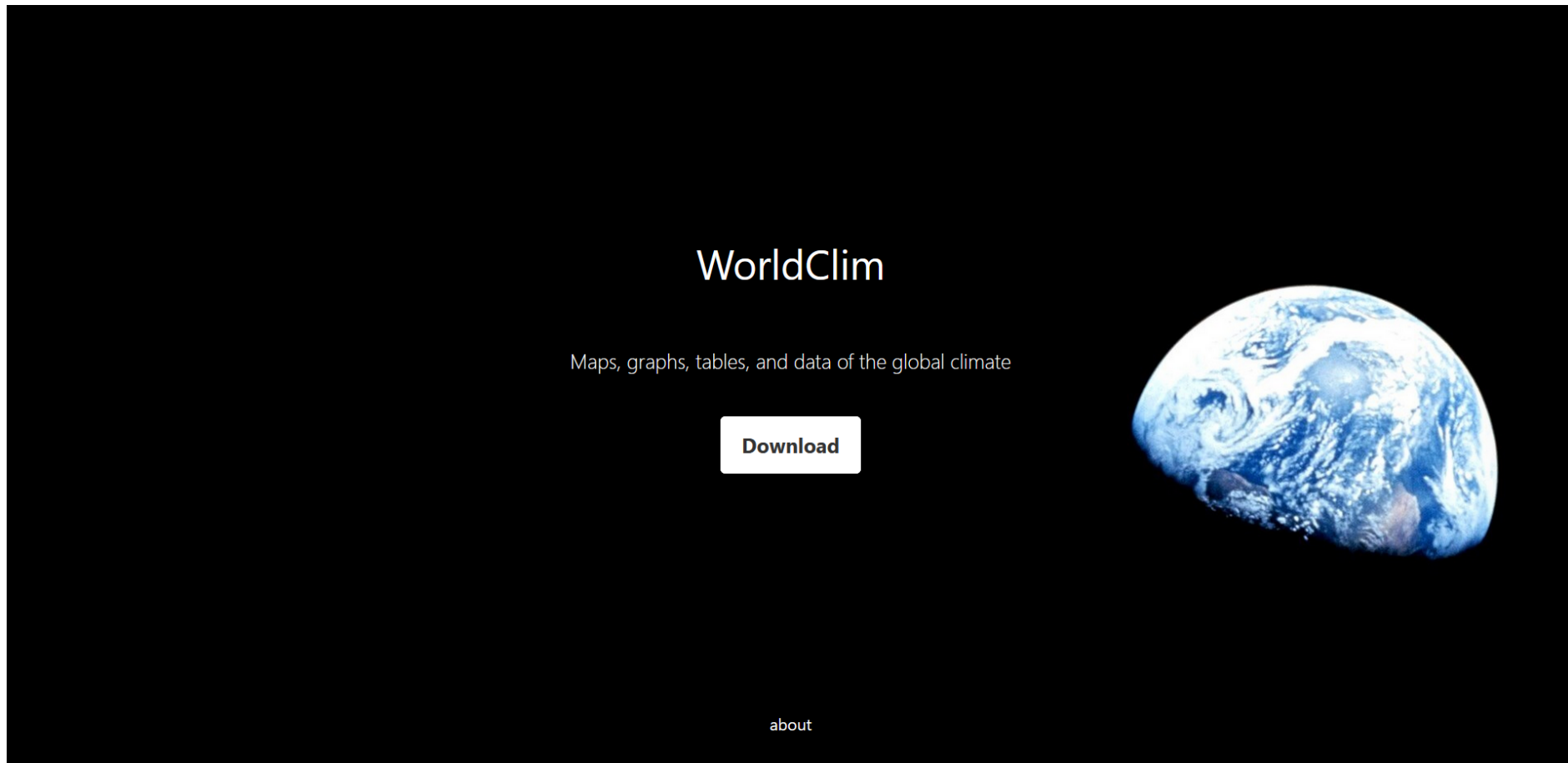
# ¿Qué vamos a tratar?

- Día 01:
  - Revisar la fuente WorldClim y Bio-Oracle.
  - Descarga y lectura de -algunas- variables ambientales a distintas resoluciones.
  - Algunas operaciones simples con objetos raster.
- Día 02:
  - Revisar la fuente ERDDAP y Copernicus Ocean Data
  - Descarga y procesamiento de -algunas- variables ambientales.
- Día 03:
  - Construcción de mapas y match con coordenadas (lon, lat).



# WorldClim

- <https://www.worldclim.org/>





# WorldClim: algunas características.

- <https://www.worldclim.org/data/index.html>
- WorldClim es una base de datos meteorológicos y climáticos a nivel mundial de alta resolución espacial ( $\sim 1\text{km}^2$ ).
- Estos datos se pueden utilizar para mapeo y modelado espacial.
- El sistema de coordenadas es WGS 1984 EPSG:4326 (proyección).
- Hay varias resoluciones [30s, 2.5m, 5m, 10m].
- La resolución original es la de 30 segundos. Las demás resoluciones se derivan de esta.

30 segundos:  $0.93\text{km} * 0.93\text{km} = 0.86 \text{ km}^2$

10 minutos:  $18.6\text{km} * 18.6\text{km} = 344 \text{ km}^2$



# WorldClim: Datos históricos climáticos [1970 – 2000]

variable	10 minutes	5 minutes	2.5 minutes	30 seconds
minimum temperature (°C)	tmin 10m	tmin 5m	tmin 2.5m	tmin 30s
maximum temperature (°C)	tmax 10m	tmax 5m	tmax 2.5m	tmax 30s
average temperature (°C)	tavg 10m	tavg 5m	tavg 2.5m	tavg 30s
precipitation (mm)	prec 10m	prec 5m	prec 2.5m	prec 30s
solar radiation ( $\text{kJ m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ )	srad 10m	srad 5m	srad 2.5m	srad 30s
wind speed ( $\text{m s}^{-1}$ )	wind 10m	wind 5m	wind 2.5m	wind 30s
water vapor pressure (kPa)	vapr 10m	vapr 5m	vapr 2.5m	vapr 30s



Se obtiene un .zip que contiene 12[24] archivos. Cada archivo representa la el promedio de la variable ambiental en un mes particular en el horizonte de tiempo 1970 – 2000.

Código de variable	Descripción
tmean	Temperatura promedio mensual (°C x 10)
tmin	Temperatura mínima mensual (°C x 10)
tmax	Temperatura máxima mensual (°C x 10)
prec	Precipitación mensual promedio (mm)
bio	<b><i>Variables bioclimáticas</i></b>
<u>alt</u>	Elevación sobre el nivel del mar (m) [ <u>solo un file</u> ]



# WorldClim: Datos históricos [1970

- Variables bioclimáticas.

variable	10 minutes	5 minutes	2.5 minutes	30 seconds
Bioclimatic variables	bio 10m	bio 5m	bio 2.5m	bio 30s



Variables bioclimáticas derivadas de los valores mensuales de temperatura y precipitación. Representan tendencias anuales, estacionalidad y factores ambientales extremos.

BIO1 = Annual Mean Temperature

BIO2 = Mean Diurnal Range (Mean of monthly (max temp - min temp))

BIO3 = Isothermality (BIO2/BIO7) ( $\times 100$ )

BIO4 = Temperature Seasonality (standard deviation  $\times 100$ )

BIO5 = Max Temperature of Warmest Month

BIO6 = Min Temperature of Coldest Month

BIO7 = Temperature Annual Range (BIO5-BIO6)

BIO8 = Mean Temperature of Wettest Quarter

BIO9 = Mean Temperature of Driest Quarter

BIO10 = Mean Temperature of Warmest Quarter

BIO11 = Mean Temperature of Coldest Quarter

BIO12 = Annual Precipitation

BIO13 = Precipitation of Wettest Month

BIO14 = Precipitation of Driest Month

BIO15 = Precipitation Seasonality (Coefficient of Variation)

BIO16 = Precipitation of Wettest Quarter

BIO17 = Precipitation of Driest Quarter

BIO18 = Precipitation of Warmest Quarter

BIO19 = Precipitation of Coldest Quarter





# WorldClim: Datos climáticos históricos mensuales [1960 – 2018]

years	minimum temperature	maximum temperature	precipitation
1960-1969	<a href="#">tmin_1960-1969</a>	<a href="#">tmax_1960-1969</a>	<a href="#">prec_1960-1969</a>
1970-1979	<a href="#">tmin_1970-1979</a>	<a href="#">tmax_1970-1979</a>	<a href="#">prec_1970-1979</a>
1980-1989	<a href="#">tmin_1980-1989</a>	<a href="#">tmax_1980-1989</a>	<a href="#">prec_1980-1989</a>
1990-1999	<a href="#">tmin_1990-1999</a>	<a href="#">tmax_1990-1999</a>	<a href="#">prec_1990-1999</a>
2000-2009	<a href="#">tmin_2000-2009</a>	<a href="#">tmax_2000-2009</a>	<a href="#">prec_2000-2009</a>
2010-2018	<a href="#">tmin_2010-2018</a>	<a href="#">tmax_2010-2018</a>	<a href="#">prec_2010-2018</a>



Al descargar alguno de ellos se obtiene un .zip que contiene "120" archivos .tif. Cada uno representa el promedio del mes en el periodo de tiempo solicitado (10 años).



# WorldClim: Datos climáticos futuros basados en modelos

- Valores mensuales de temperatura mínima, temperatura máxima, precipitación y variables bioclimáticas, para nueve modelos climáticos globales: BCC-CSM2-MR, CNRM-CM6-1, CNRM-ESM2-1, CanESM5, GFDL-ESM4, IPSL-CM6A-LR, MIROC-ES2L, MIROC6, MRI-ESM2-0.
- Cada modelo tiene 4 escenarios: SSPs 126, 245, 370 y 585.
- Las resoluciones disponibles están a 10min, 5min, 2.5min.
- Los horizontes disponibles: 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100.

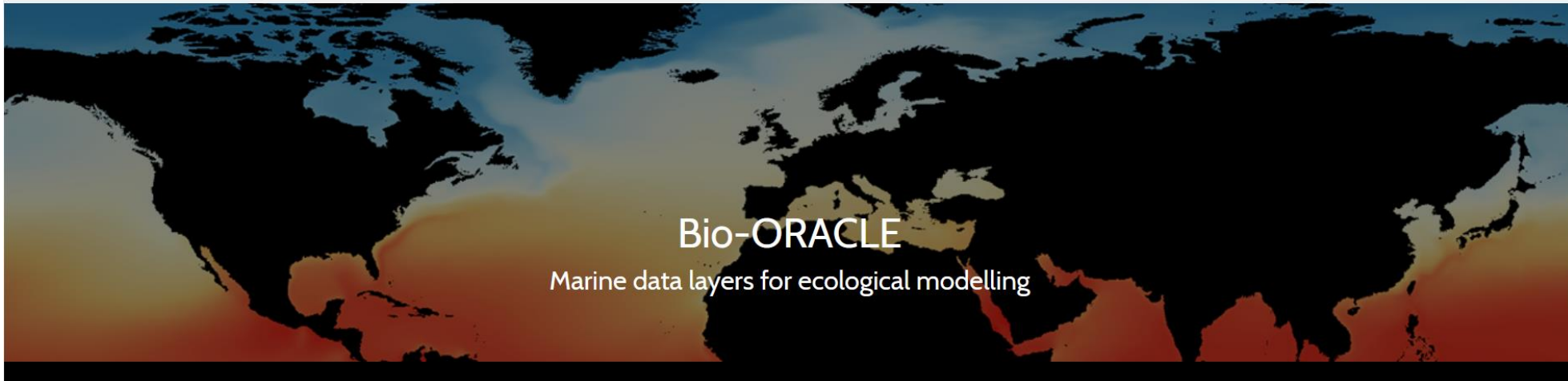
Lo ideal es descargar los archivos .tiff, ya que hasta el momento el proceso automatizado en R sigue descargando los valores de CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project).



# Bio-ORACLE

<https://www.bio-oracle.org/>

[About](#) [Team](#) [Explore data](#) [Download manager](#) [Integration with R](#) [Contacts](#)



The latest release of the Bio-Oracle dataset is version 2.1. [Click here](#) for more information.



#### Extensive surface and benthic dataset

Bio-ORACLE is a set of GIS rasters providing geophysical, biotic and environmental data for surface and benthic marine realms.



#### Uniform and worldwide

The data are available for global-scale applications at a spatial resolution of 5 arcmin (approximately 9.2 km at the equator).



#### Forecasting and transferability

The most recent Representative Concentration Pathways are provided in order to model the ecological implications of future changes.