



Agricultura a pequeña escala

Estructuras de protección



Intendencia
Montevideo



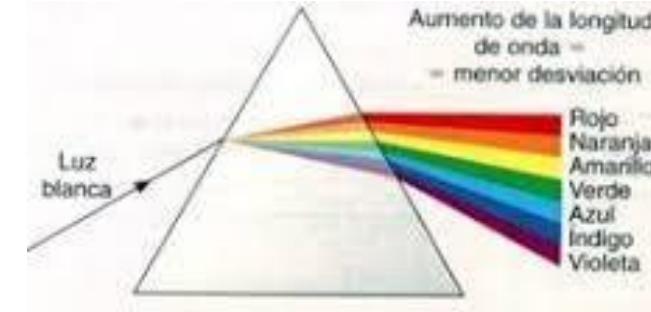
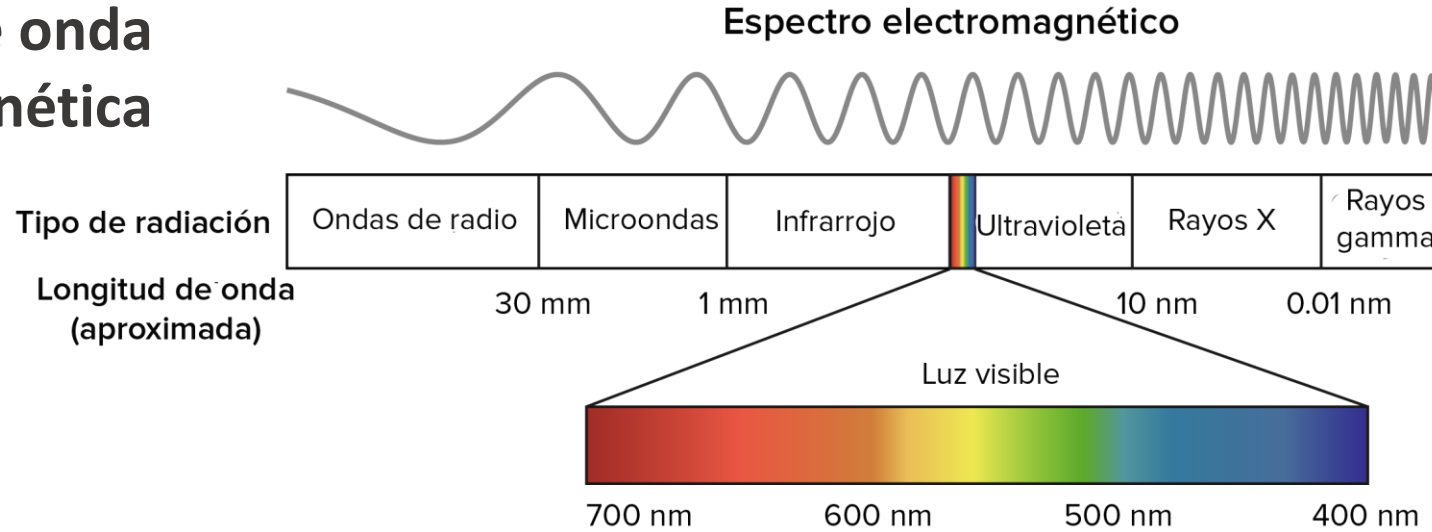
MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO

Equipo Técnico Agricultura Urbana Montevideo Rural

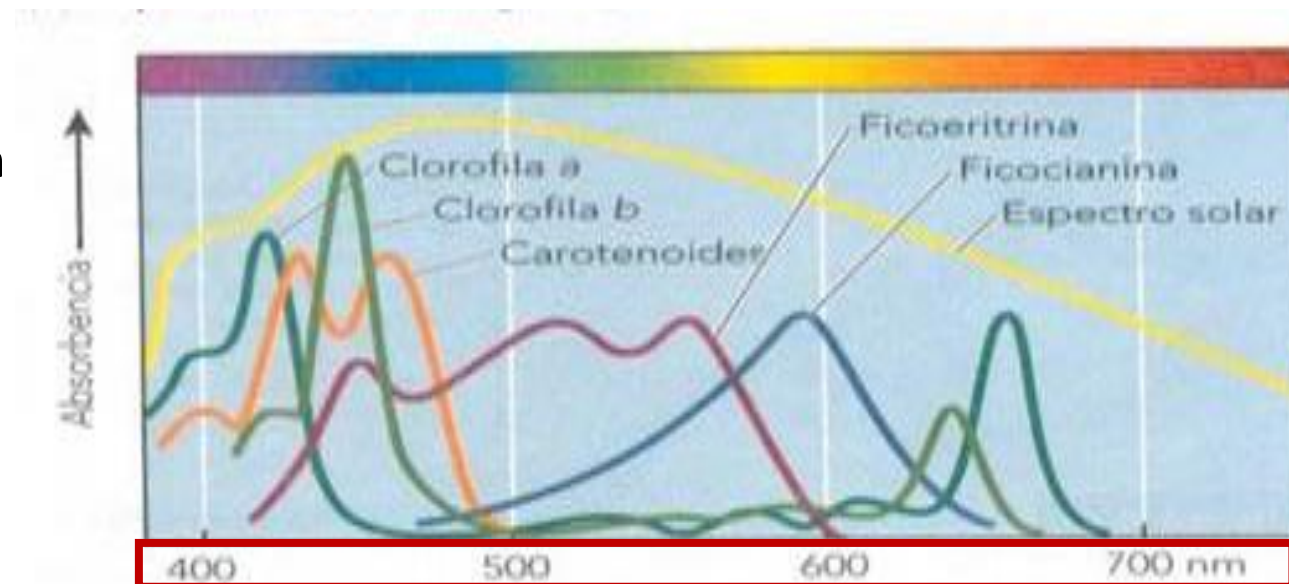
¿Qué es la Radiación Solar?

RADIACIÓN SOLAR

Longitud de onda
electromagnética
(nm)



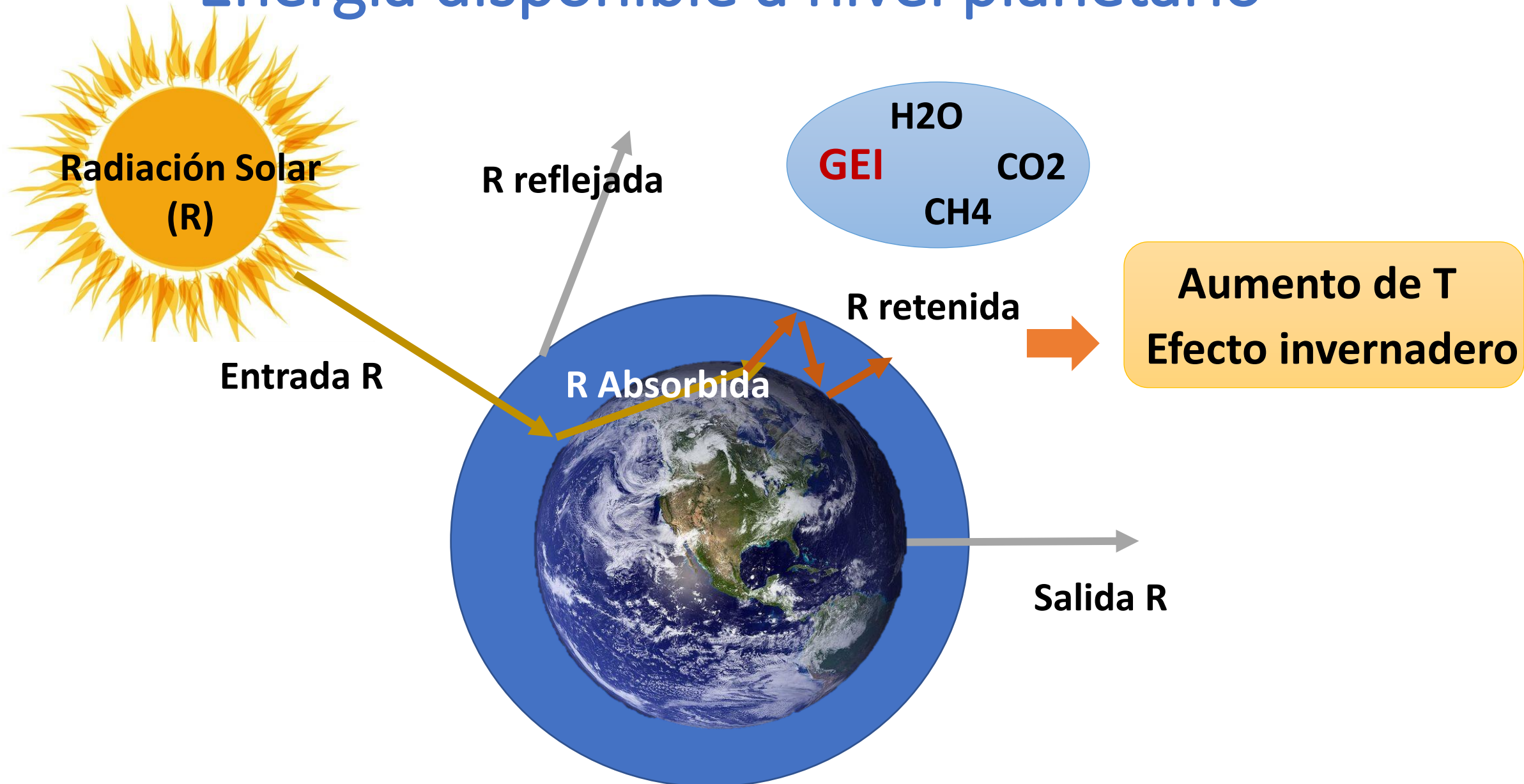
Espectro de absorción
según cada pigmento



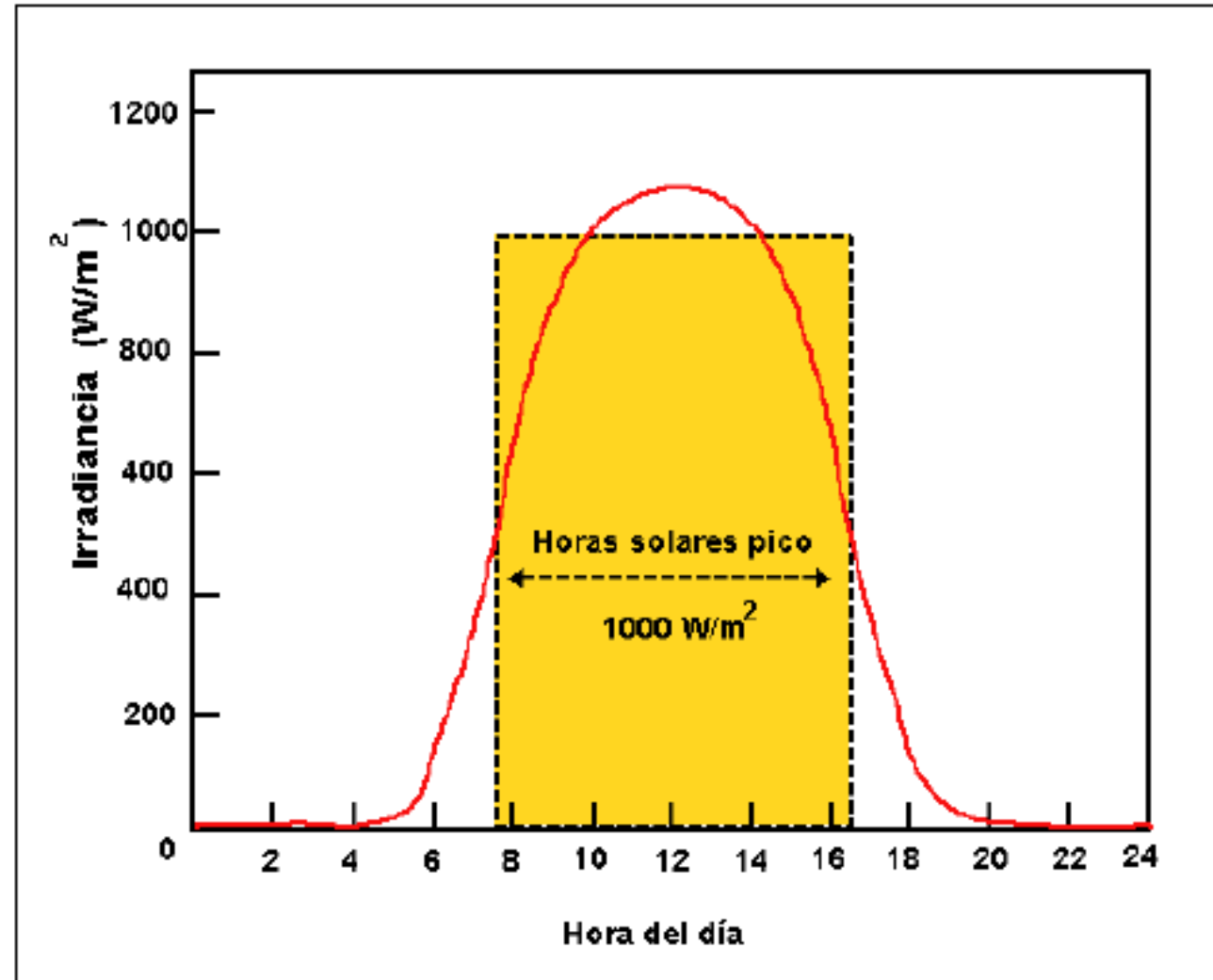
PAR:
Radiación
Fotosintéticamente
Activa

Radiación utilizada para
la fotosíntesis

Energía disponible a nivel planetario

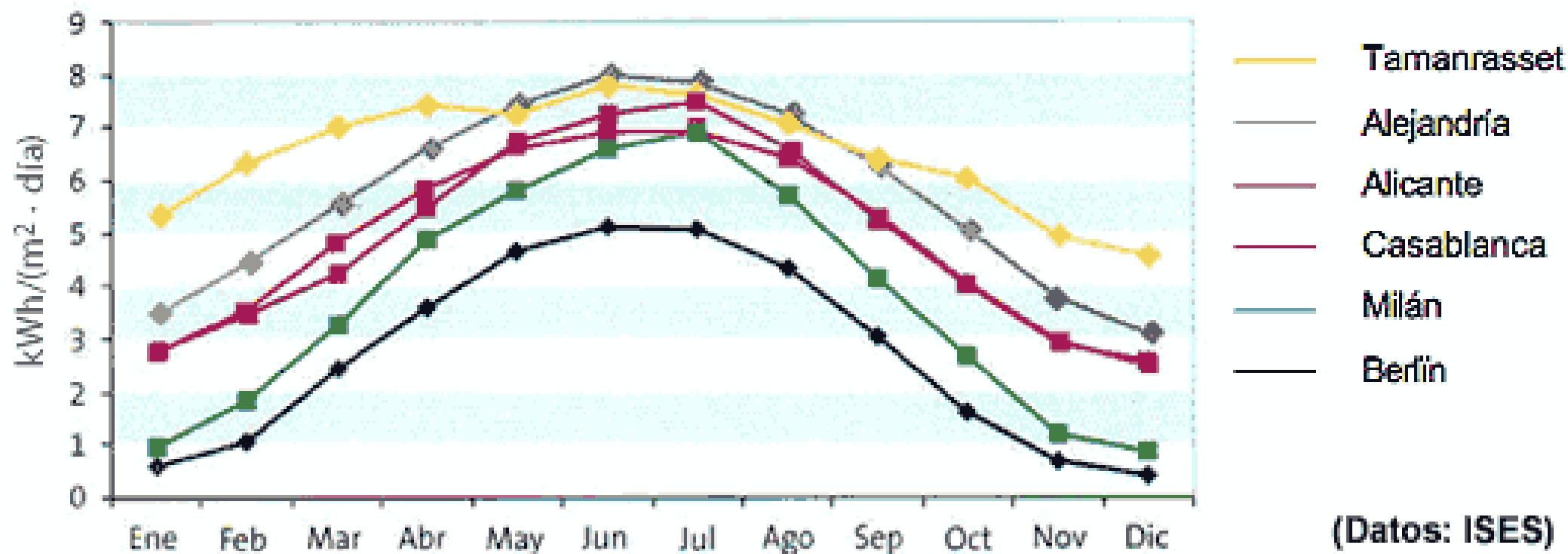


Ingreso de la radiación solar a lo largo del día



Ingreso de la radiación solar a lo largo del año

Irradiación media diaria en diferentes ciudades del hemisferio norte (kWh / m² · día)



Estación de crecimiento



Intendencia
Montevideo



Respuesta a la temperatura: requerimientos y limitantes

GRUPO	A	B	C	D	E
Temperatura Media Mínima	4°C	7°C	7°C	10°C	18°C
Temperatura Media Óptima	16-18°C	16-18°C	13-25°C	16-24°C	21-28°C
Temperatura Media Máxima	24°C	21-24°C	29°C	33°C	35°C
CARACTERÍSTICAS	Resistentes a heladas y afectadas por altas temperaturas	Tolerantes a heladas ligeras	Afectadas por temperaturas altas. Mayor rango de adaptación por tener más rango de temperatura óptima.	Sensibles a heladas. Amplio rango de adaptación por tener amplio rango de temperatura óptima y resistir temperaturas altas.	Sensibles a heladas. Muy exigentes en altas temperaturas.
ESPECIES HORTICOLAS	Remolacha Acelga, Espinaca Coles, Nabo, Haba, Repollo, Rabanito	Arveja, Alcaucil Apio, Bróccoli Coliflor, Espárrago, Lechuga, Lenteja Papa, Perejil Zanahoria	Ajo Cebolla Puerro	Porotos y Chauchas Maíz dulce Espinaca de Nueva Zelandia	Zapallito, Zapallo, Melón, Pepino, Sandía Tomate, Pimientos (morrones y ajíes) Berenjena Boniato



Período
Libre de
Heladas

(Aldabe, 2000)

¿Para qué se utilizan las estructuras de protección?

**Reducir condiciones de estrés
Ampliar el período de cosecha**

Protección de frío invernal: heladas y bajas T

Protección del exceso de radiación solar: altas T y golpes de sol

Protección del golpe de lluvia

Protección del viento

Otras prestaciones

Estrategias

**Cultivos sensibles a altas
T y golpes de sol**



Lechuga, acelga, remolacha, zanahoria,
crucíferas...

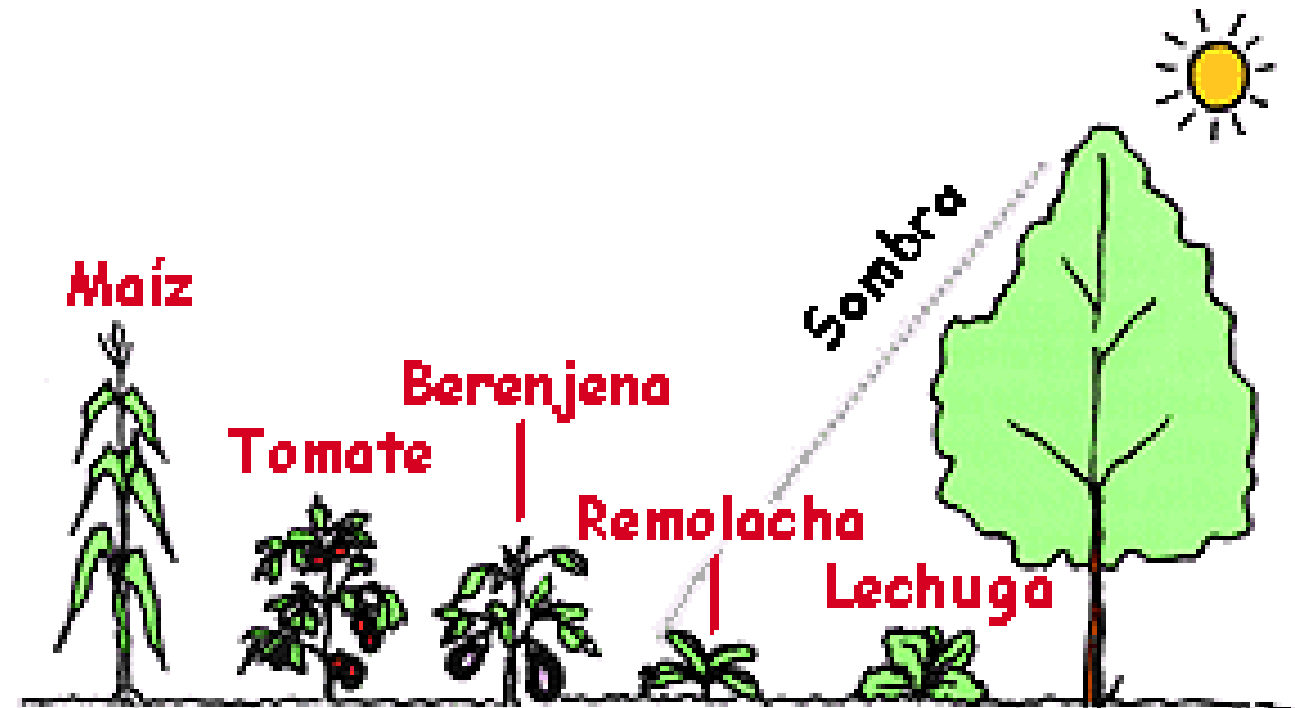
**Cultivos sensibles a heladas
y limitados por bajas T**



MACROTÚNEL
MICROTÚNEL

Cucurbitáceas, tomate, morrón,
berenjena, maíz dulce...

Verano: Sombráculo

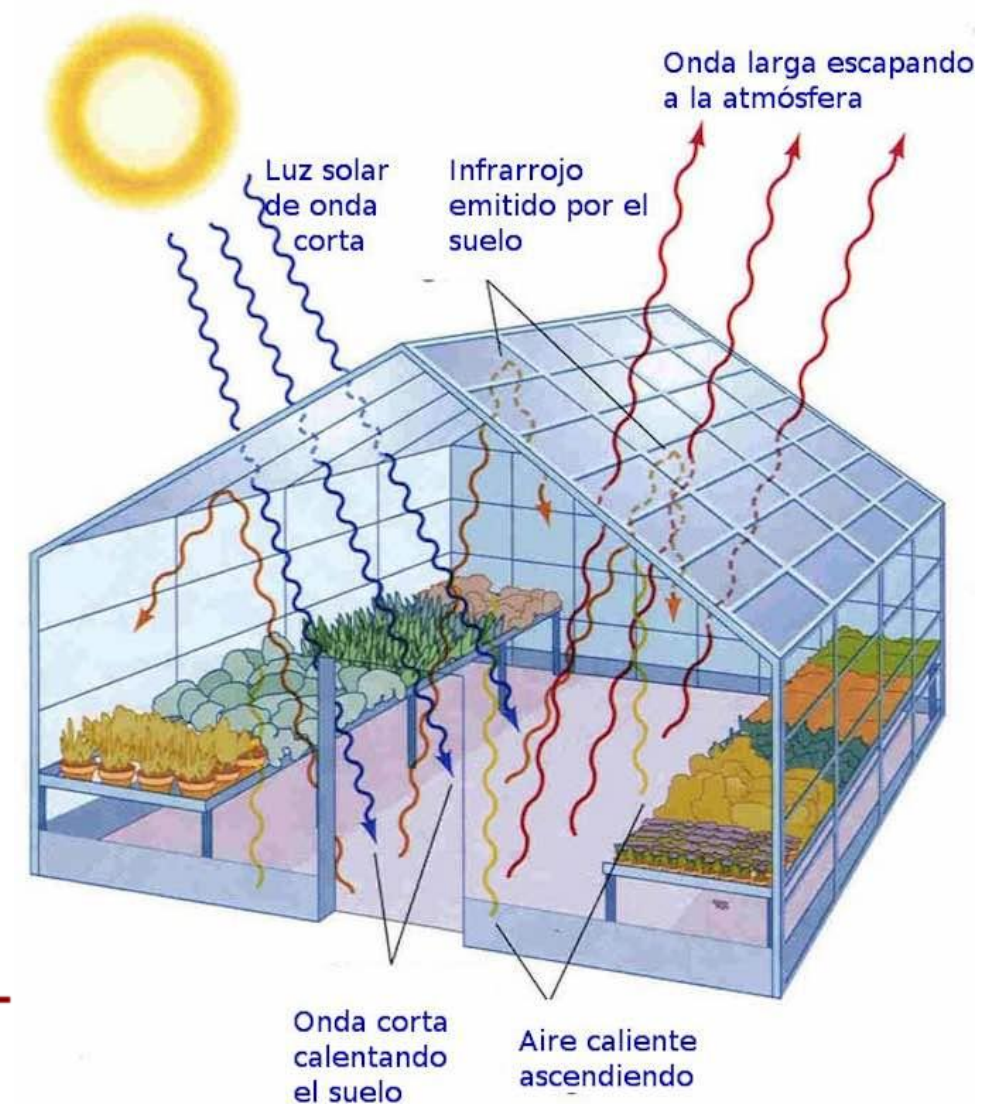
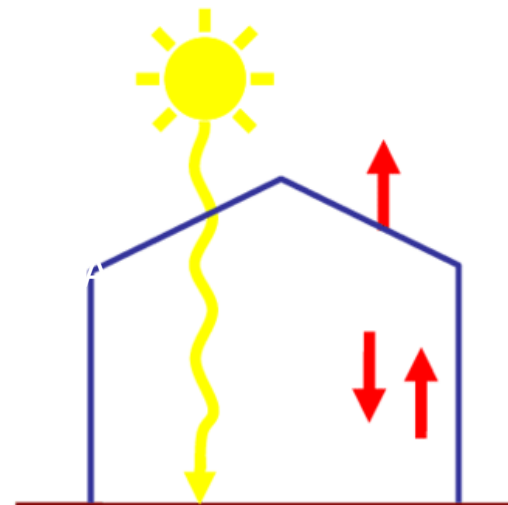
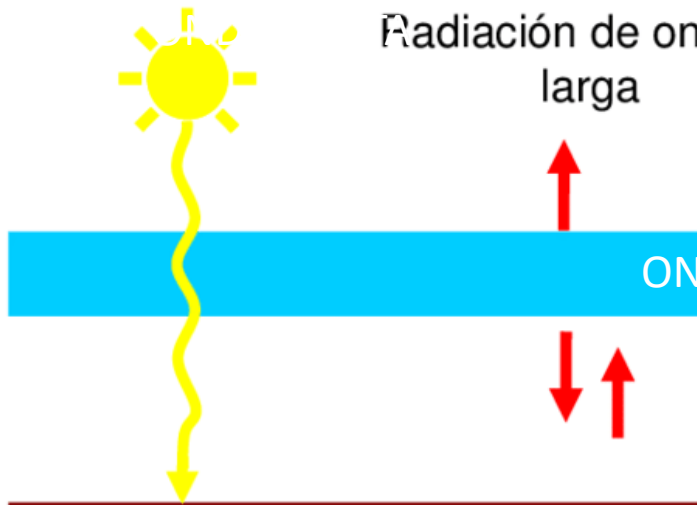


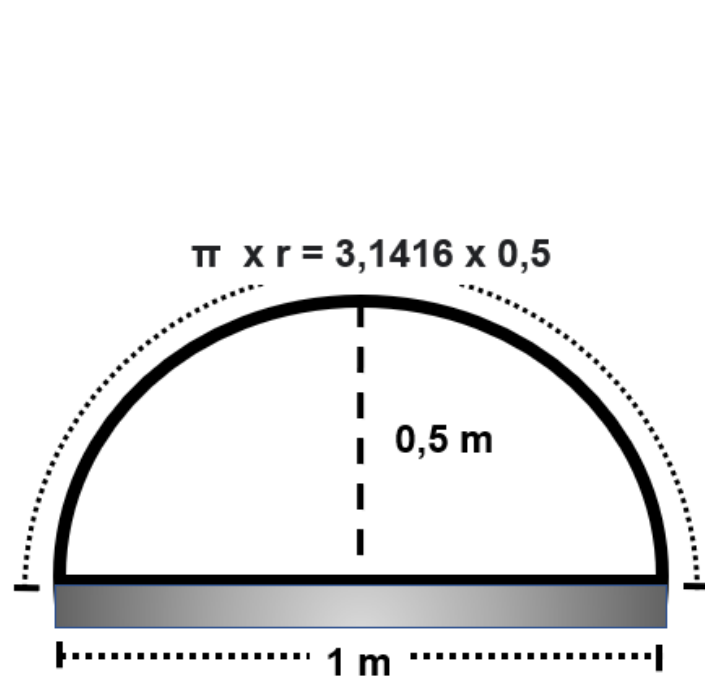
Período de heladas: Invernáculo/macro/microtúnel



El Efecto Invernadero

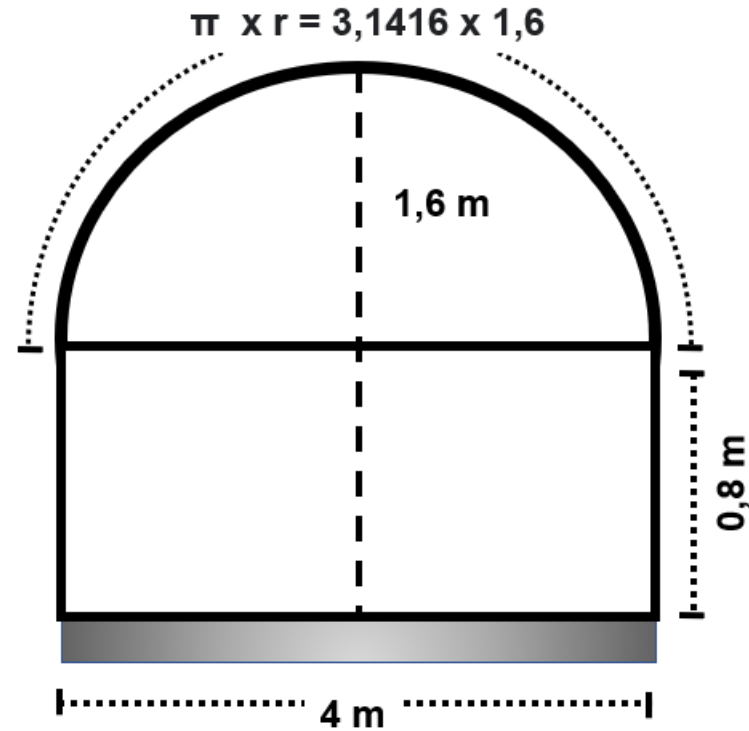
Radiación Solar





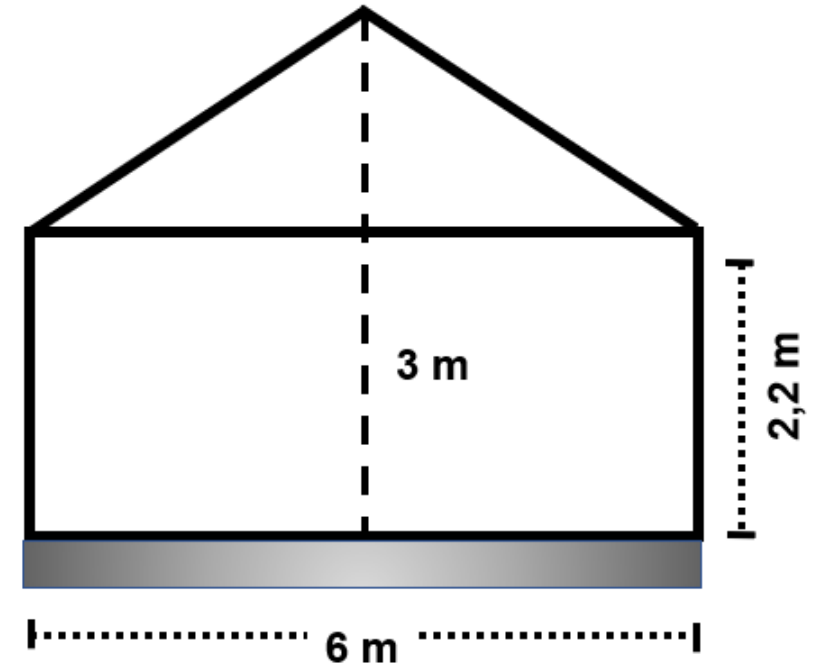
$$V/S = 1,4 / 1 = 1,4$$

Microtúnel



$$V/S = 2$$

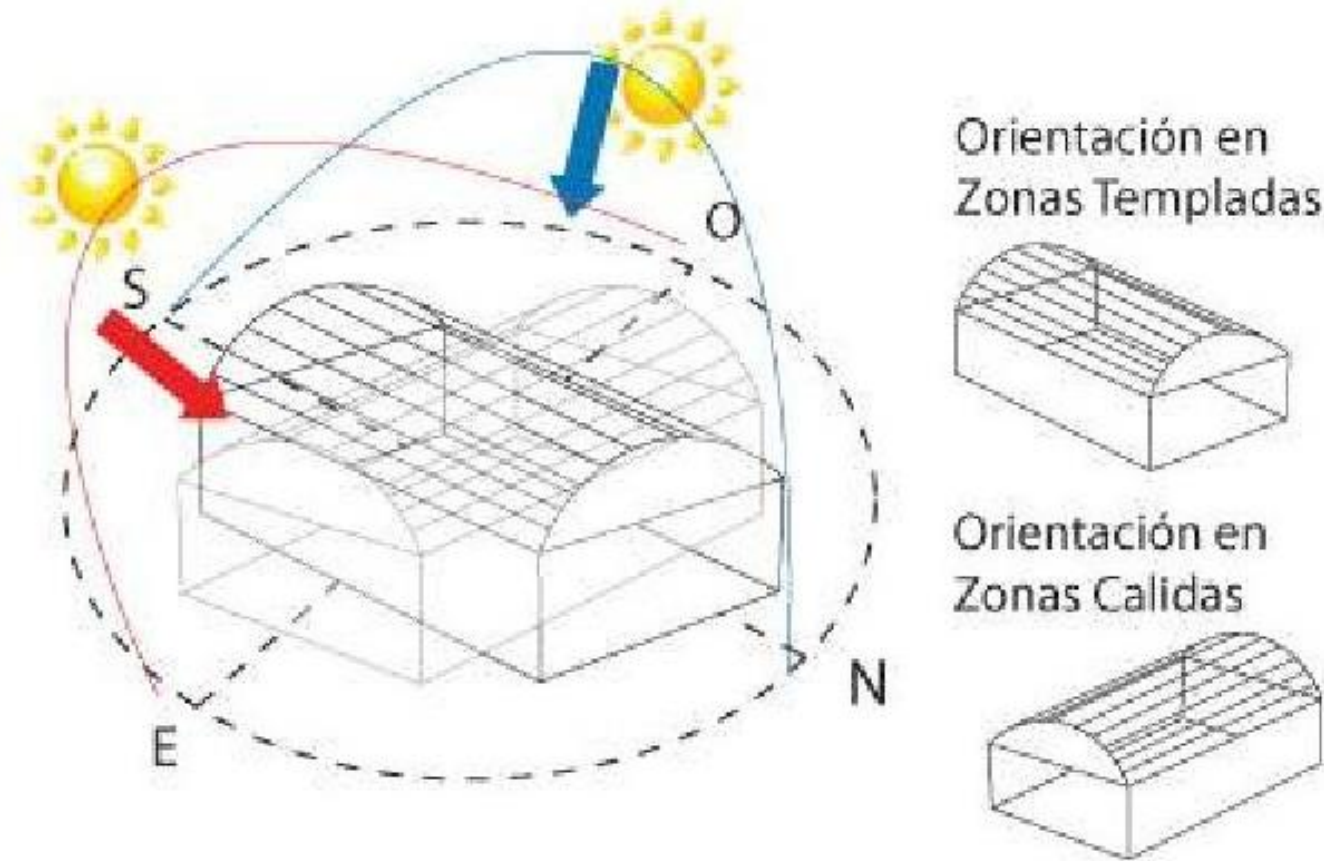
Macrotúnel



$$V/S = 3$$

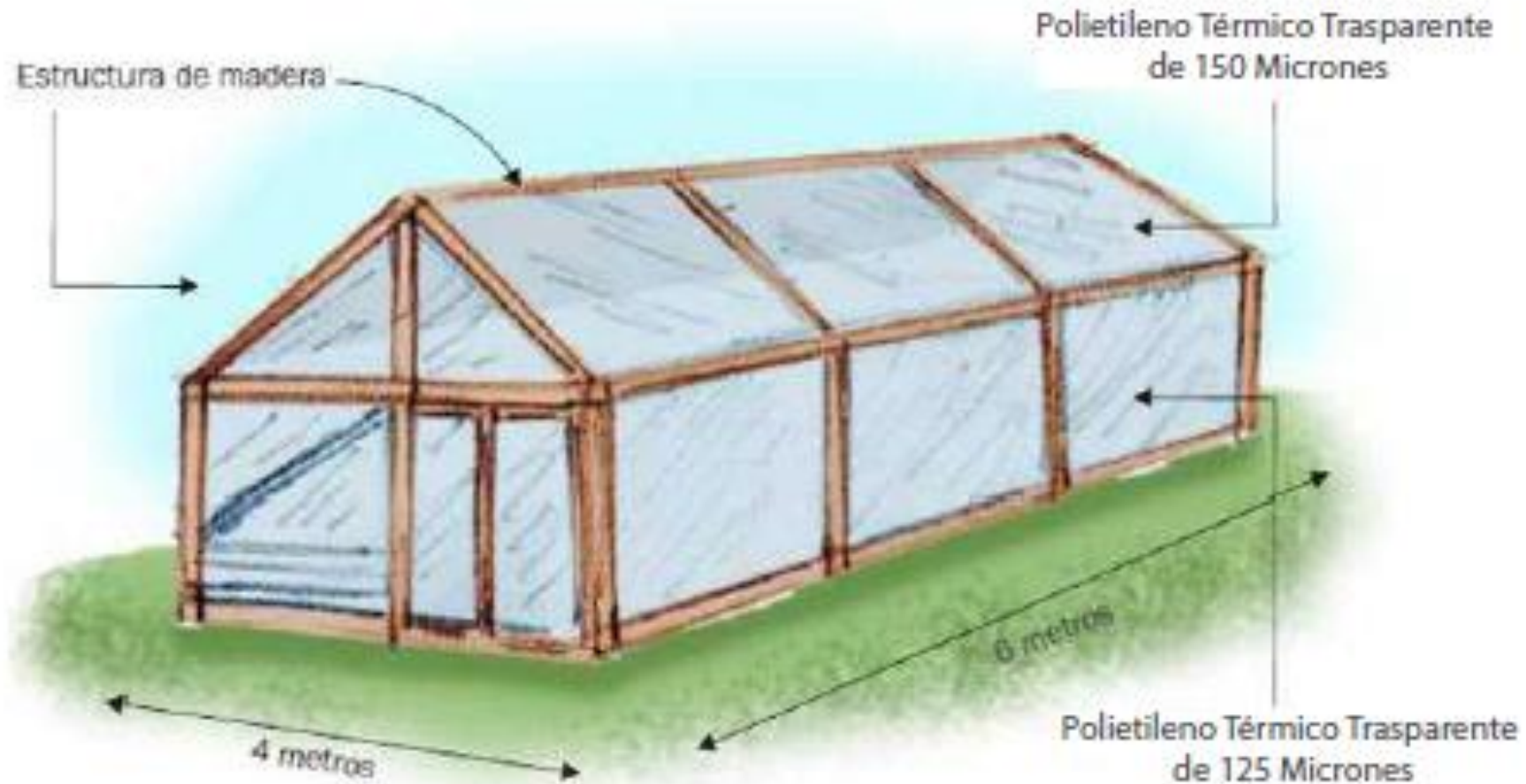
Invernáculo

Orientación de Invernáculos



La orientación debe ser escogida de manera que:

- permita la mayor captación de energía solar en el período invernal;
- presente la mínima superficie expuesta a los vientos desfavorables.



El techo también se
puede construir con caída
simple que es más fácil



El tamaño del invernáculo es
acorde a las necesidades y a
las posibilidades económicas



Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO







Intendencia
Montevideo





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO







Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo



MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROP. ATTILIO LOMBARDO



bepa's garden



Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO



Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO



Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Intendencia
Montevideo

MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO





Gracias ¿Preguntas?



Intendencia
Montevideo



MUSEO Y JARDÍN
BOTÁNICO
PROF. ATILIO LOMBARDO

Ing. Agr. Román Gadea
Bach. Isabel Ferreira