

José Ignacio Cubero
Teresa Millán
Dpto de Genética, UCO
Córdoba

2016, Año Internacional de las Legumbres
Universidad de Granada
1 marzo 2016



**LAS LEGUMINOSAS
EN LA HISTORIA DE LA BIOLOGÍA**

Conferencias de divulgación científica
2016 AÑO INTERNACIONAL DE LAS LEGUMBRES

2016

AÑO INTERNACIONAL
DE LAS LEGUMBRES

Día 23/2/2016

Restaurando el suelo: legumbres y medio ambiente

Carmen Lluch Plá

Día 1/3/2016

Las leguminosas en la historia de la Biología

José Ignacio Cubero

Teresa Millán Valenzuela

Día 8/3/2016

Leguminosas: propiedades nutricionales y funcionales

Jesús Porres Foulque

Día 15/3/2016

Las legumbres en la cocina tradicional

Fernando Rueda García

Febrero-marzo de 2015, 19.30 horas

Salón de Caballeros XXIV. Palacio de la Madraza

(c/Oficios 14)

Entrada libre (hasta completar aforo)



LO QUE LAS LEGUMINASAS PUEDEN HACER

PRODUCIR UN FERTILIZANTE NATURAL

ROTACIONES, DIVERSIFICAR CULTIVOS

EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA SOSTENIBLE

ALIMENTO Y PIENSO, SECO Y VERDE

NUEVOS USOS FUNCIONALES

EN SUMA: BENEFICIOS EN AGRICULTURA Y SALUD

Pan, tortas
(complemento)

Gachas

Semillas:

Tostadas

Verdes

Lavadas

Tubérculos (raros)

Guisos

Con semilla:

Potajes

Cocidos

Fabadas

Cus-cus

Con vainas verdes

Ensaladas:

semillas, vainas,
brotes

LA CARNE DEL POBRE

El día de domingo, por tu codicia mortal
comerás **garbanzos** cochos con aceite y no ál;

...

En el día del lunes, por tu soberbia mucha
Comerás de las **arvejas**, más no salmón ni trucha;

...

El jueves cenarás, por la tu mortal ira
Lentejas con la sal: en rezar te remira;
Cuando mejor te sepan, por Dios de ti las tira.

+++++++

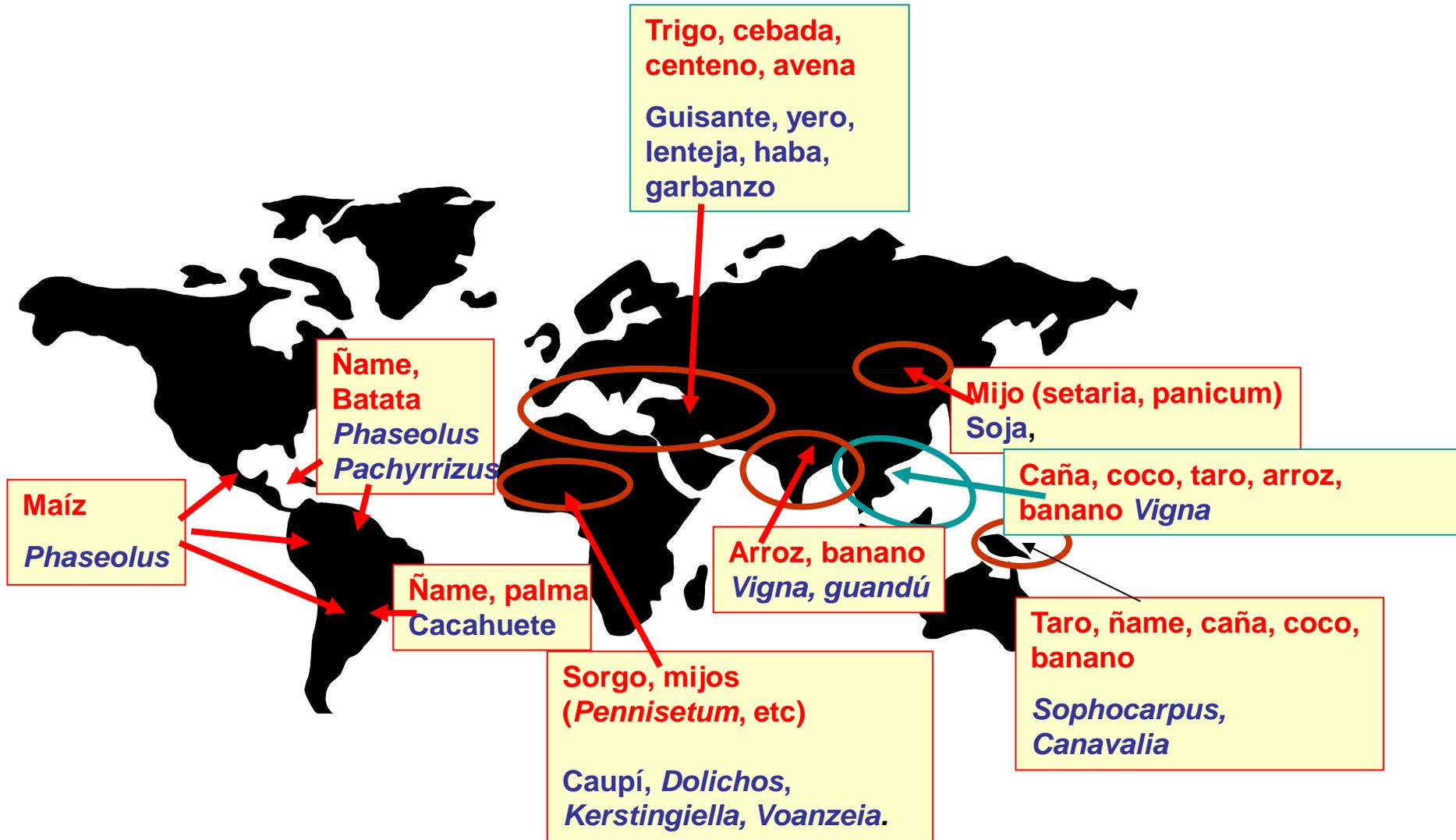
Come el día del sábado las **habas** y no más:

...

tu alma pecadora así la salvarás.

Libro de Buen Amor (s. XIV)

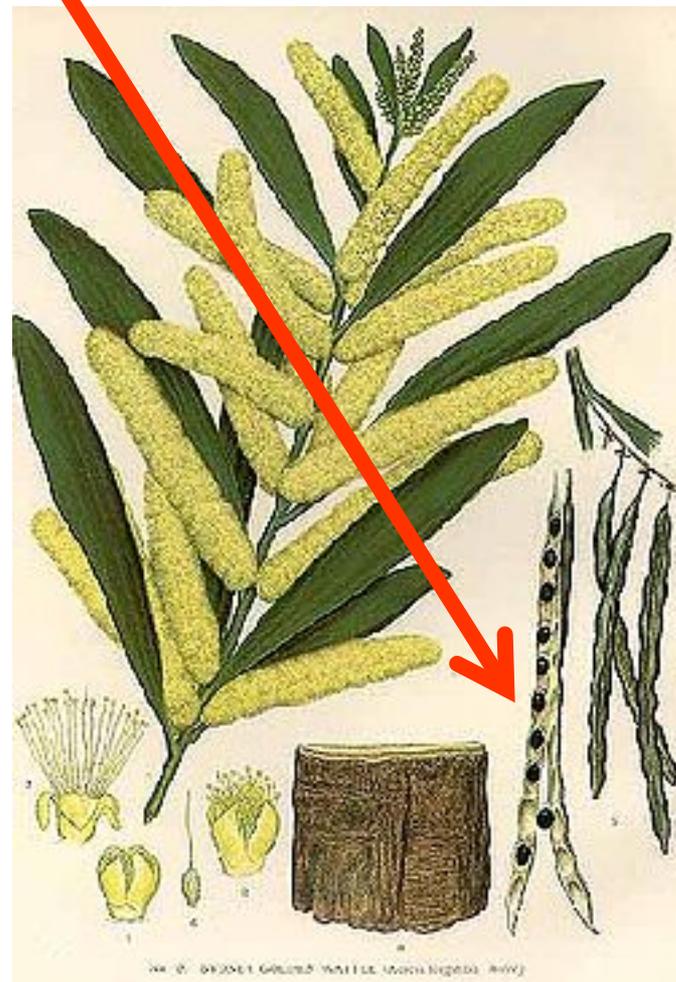
UNA ASOCIACIÓN PERSISTENTE: PROTEÍNAS Y CARBOHIDRATOS



Linea BG 903 VF



Legumbre





Cesalpinoideas

estandarte

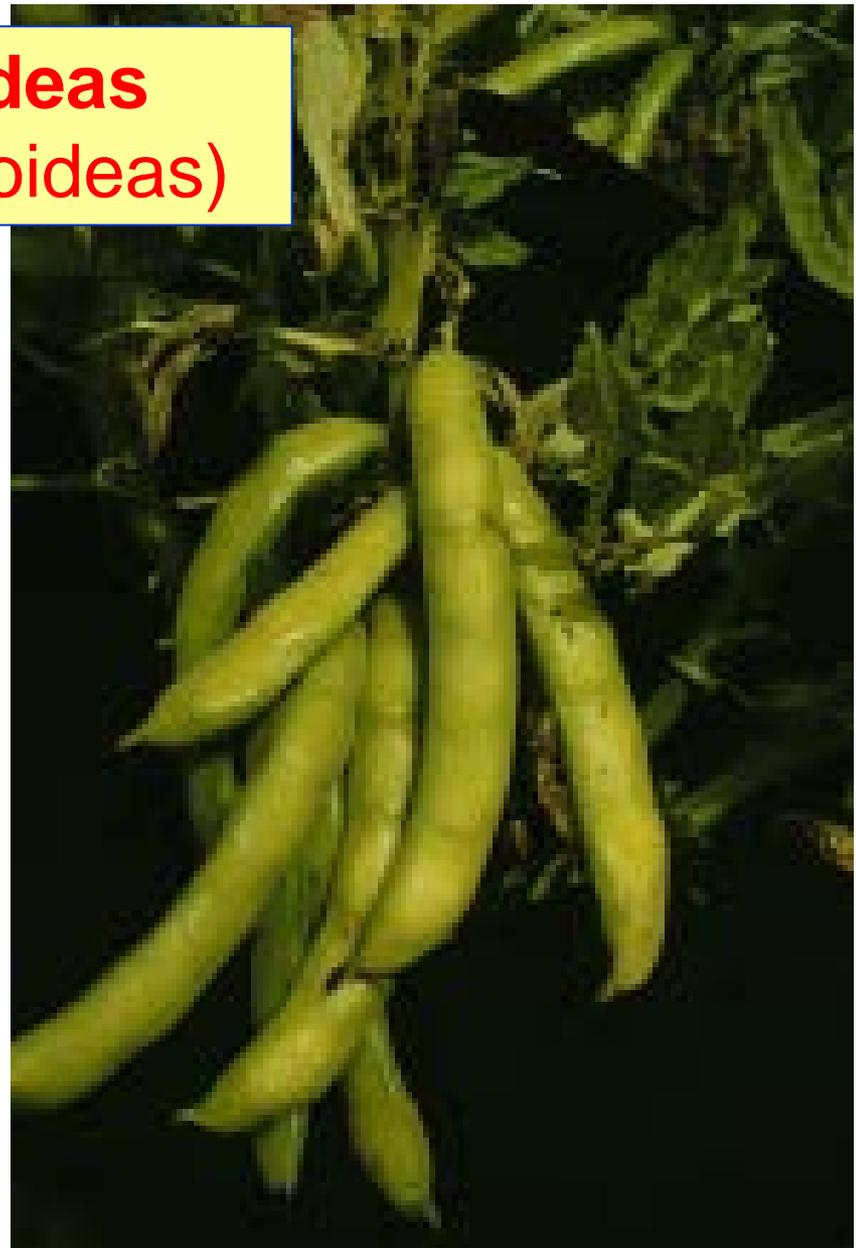


Faboideas
(papilionoideas)



Mimosoideas

Faboideas
(papilionoideas)



Cesalpinoideas



Cassia fistula

Caesalpinia pulcherrima



Mimosoideas



Mimosa pudica

Acacia tortilis

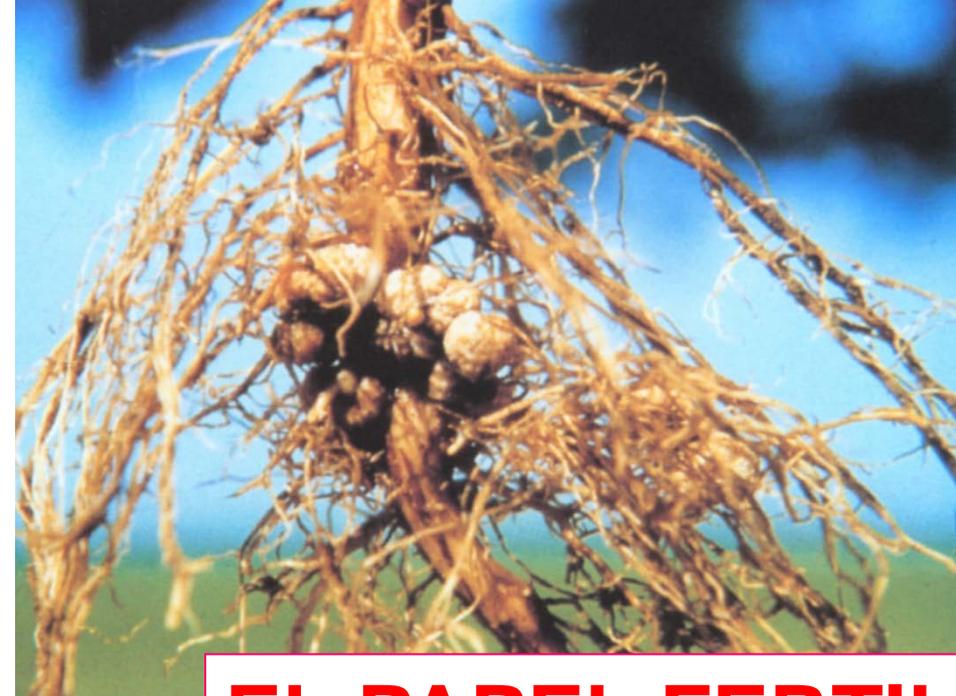




Fisiología vegetal: Sismonastia

Mimosa pudica
sensitiva





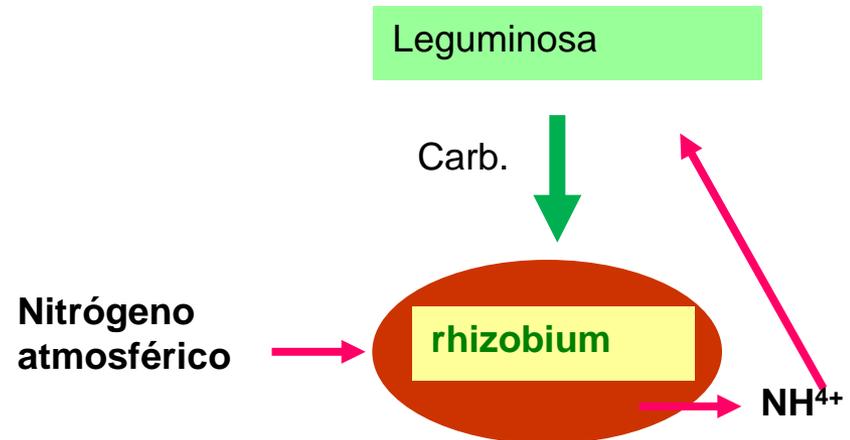
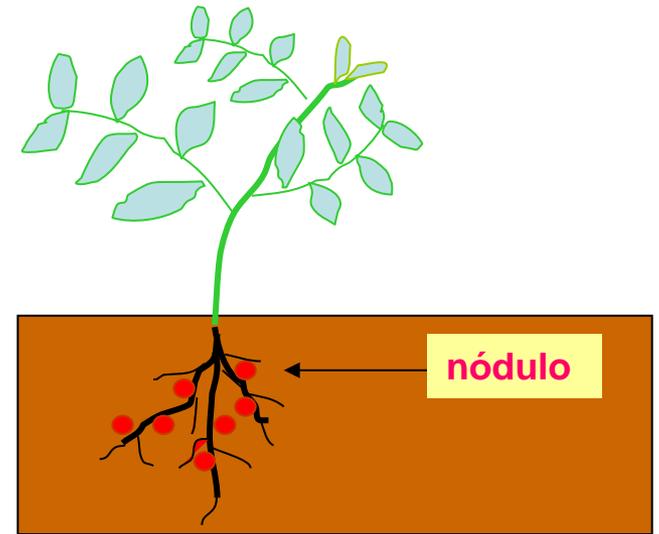
EL PAPEL FERTILIZANTE DEL SUELO



Plantas inoculadas **Plantas no inoculadas**

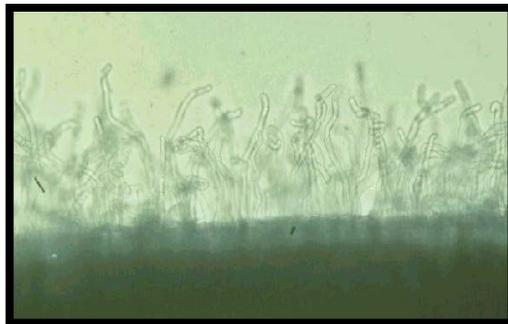
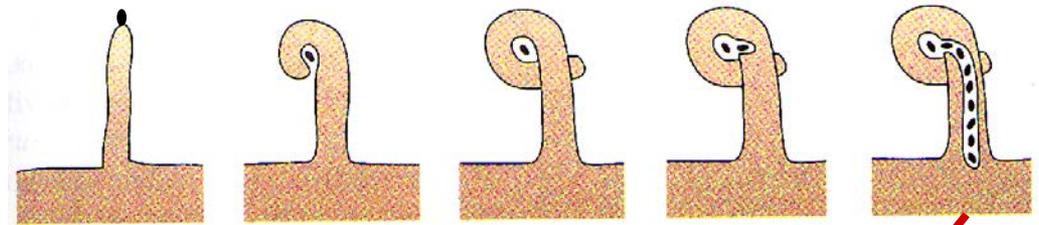
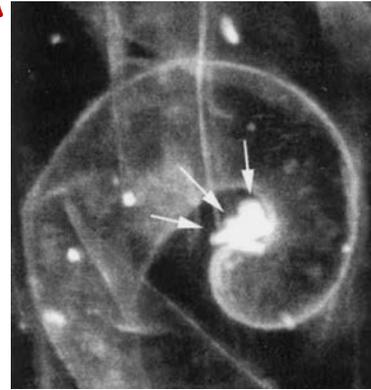
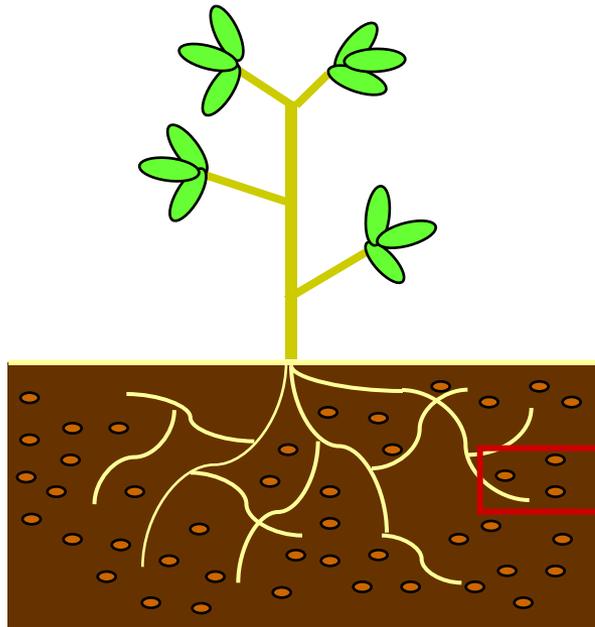
Fijación biológica del Nitrógeno atmosférico (1888/9)

Hermann Hellriegel
Martinus Beijerinck
Sergei Winogradsky

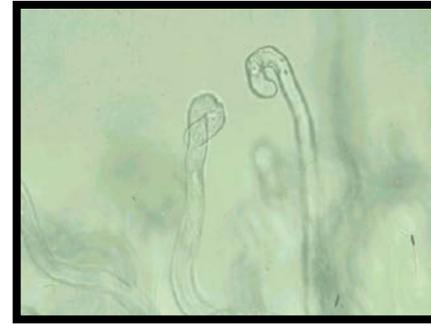


Simbiosis *Rhizobium*-leguminosa

Proceso complejo: Infección y organogénesis



1.-Adsorción a la raíz



2.-Curvatura del pelo radical



3.-Formación canal de infección

LAS LEGUMINOSAS EN LA GENÉTICA

DESDE EL XVIII

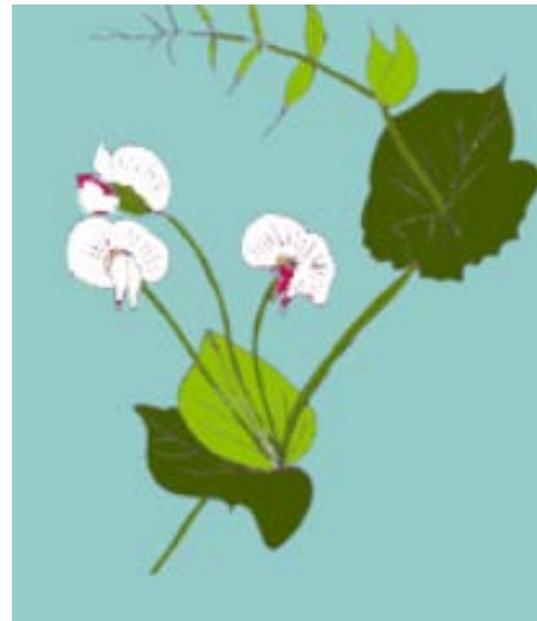
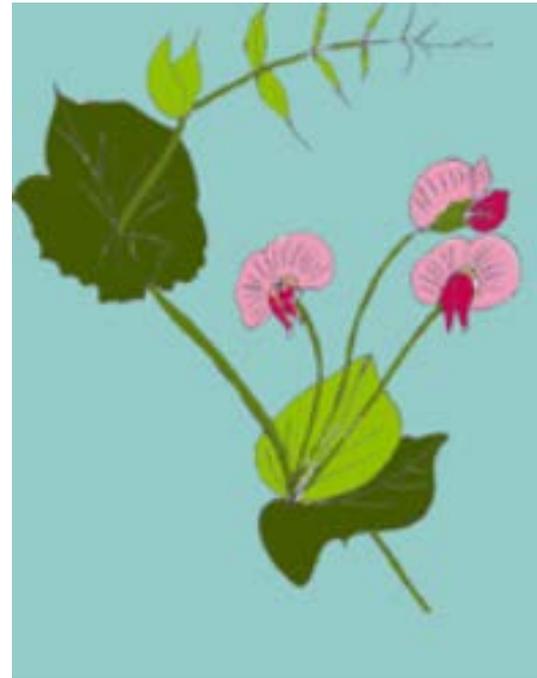
LA BASE BIOLÓGICA DE LA HERENCIA

Kolreuter, Gartner, Sageret, Naudin, Godron

Concursos de las Sociedades Científicas
para resolver el problema de la herencia

*Brassica, Oenothera, Nicotiana, Vitis,
Prunus, Fragaria, Pyrus, Pelargonium,
Begonia, Gladiolus, Dianthus, Medicago,
Hieracium, Ribes, Silene, Rubus, Begonia,
Salix, Viola, etc.*

Los guisantes de Mendel



Mendel Museum of Genetics

Abbey of St Thomas, Brno, Czech Republic

> **Česky**
> **Deutsch**

- > The Exhibition On-Line
- > Visit the Exhibition in Brno
- > Mendel Resources on the Web
- > Conferences, News and Events



The Genius of Genetics **GREGOR MENDEL**

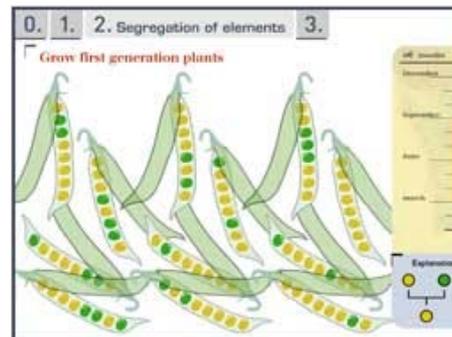
A celebration of Gregor Mendel through science and art

The Spirit of Mendel:
Abbot Martinec interviewed in
New Scientist

*Gregor Mendel, The Genius of
Genetics*

exhibition catalog available

- > Credits
- > Contact



<http://www.mendel-museum.org/index.htm>



Semilla

Lisa



Rugosa

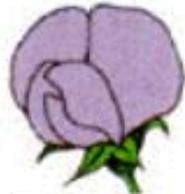


Semilla

Amarilla

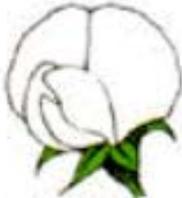


Verde

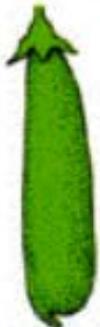


Color flor

Púrpura



Blanco



Forma de la legumbre

Lisa



Estrangulada



Verde

Color de la legumbre



Amarilla



Axial

Posición de las flores



Terminal



Normal

Talla de las plantas



Enana

Seed color (interior)



Yellow

×



Green



Yellow

Seed shape



Round

×



Wrinkled



Round

Flower color



Purple

×

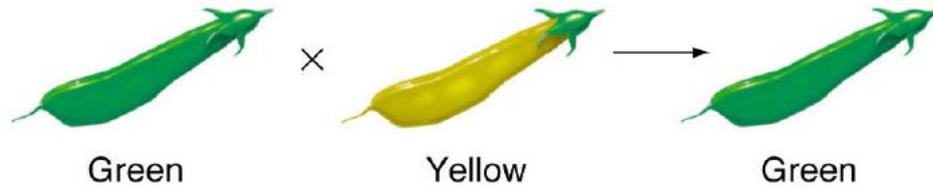


White

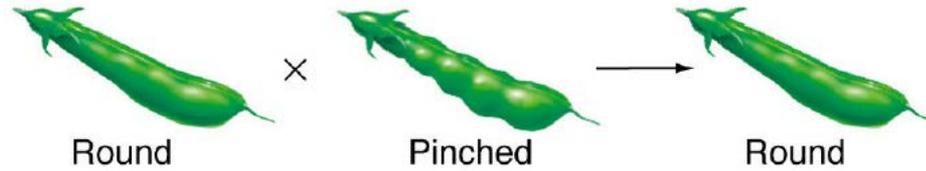


Purple

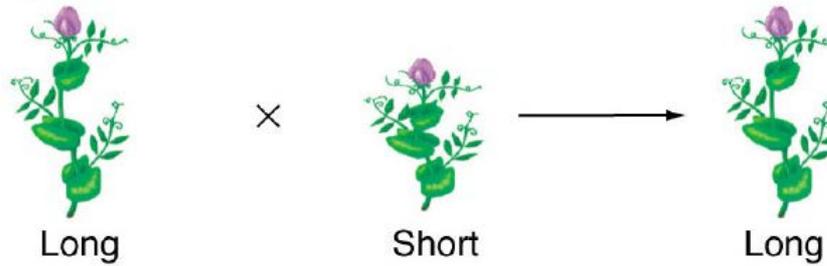
Pod color (unripe)



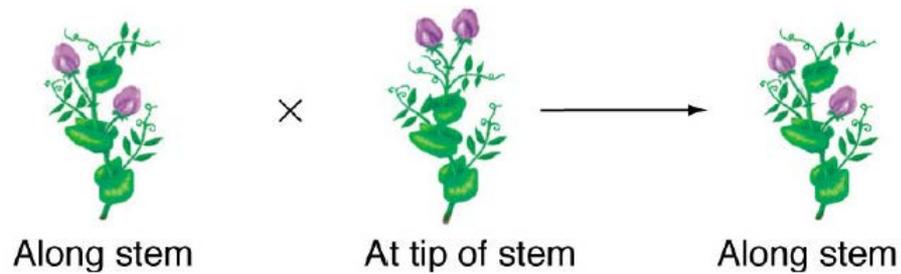
Pod shape (ripe)

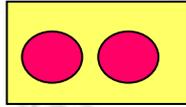


Stem length



Flower position



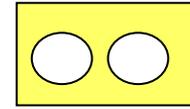


Púrpura

X

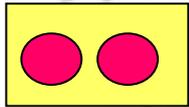
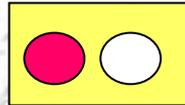


Blanco

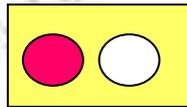


Púrpura (Aa)

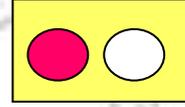
DOMINANCIA



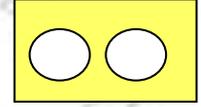
Púrpura
AA



Púrpura
Aa



Púrpura
Aa

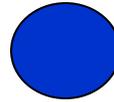


Blanco
aa

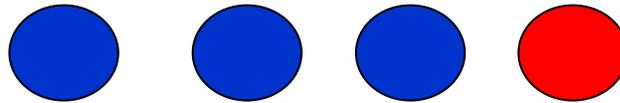
parentales

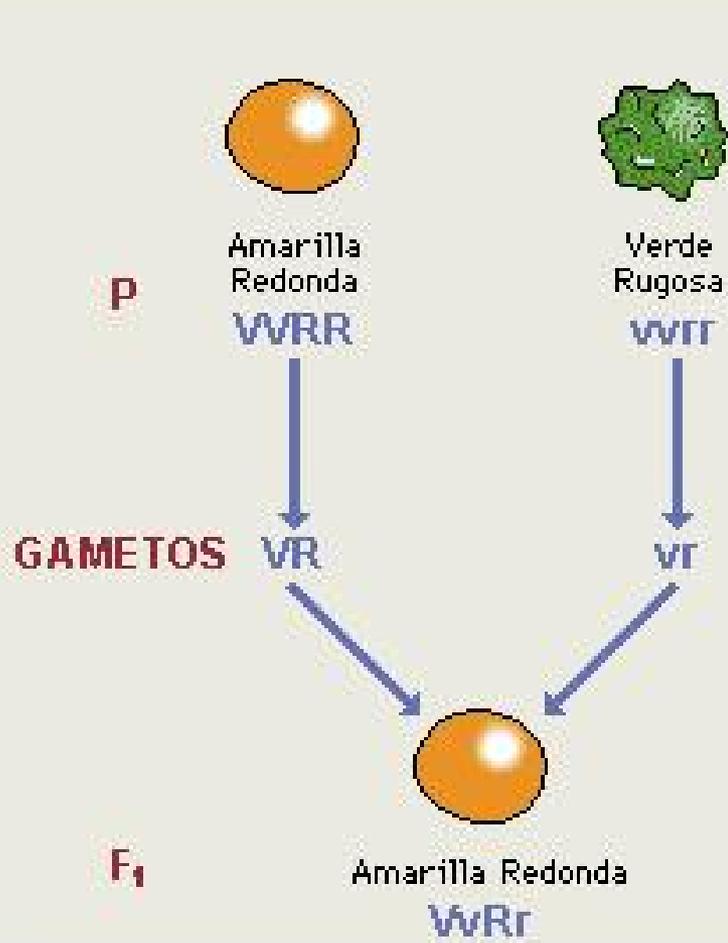


F₁



F₂

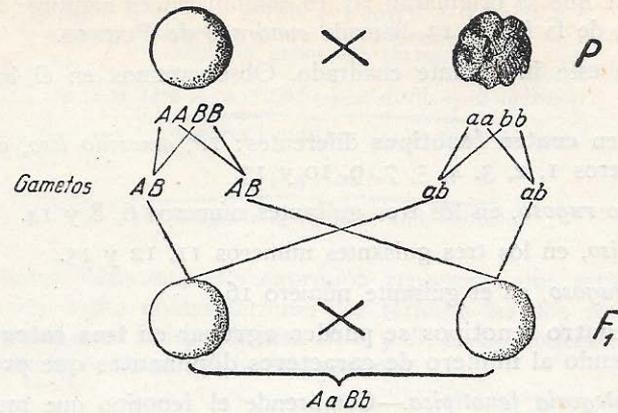




F₂

POLEN

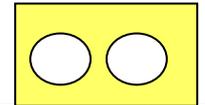
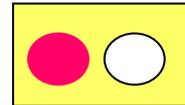
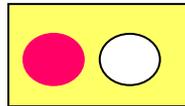
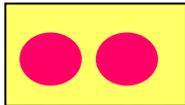
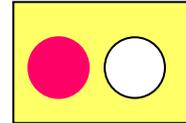
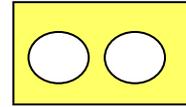
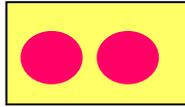
	1/4 VR	1/4 Vr	1/4 vR	1/4 vr
ÓVULOS	1/4 VR	1/4 Vr	1/4 vR	1/4 vr
1/4 VR	VVRR	VVRr	VvRR	VvRr
1/4 Vr	VVRr	VVrr	VvRr	Vvrr
1/4 vR	VvRR	VvRr	vvRR	vvRr
1/4 vr	VvRr	Vvrr	vvRr	vvrr



Gametos	AB	Ab	aB	ab	
AB	1 $AA BB$	2 $AA Bb$	3 $Aa BB$	4 $Aa Bb$	♀
Ab	5 $AA Bb$	6 $AA bb$	7 $Aa Bb$	8 $Aa bb$	
aB	9 $Aa BB$	10 $Aa Bb$	11 $aa BB$	12 $aa Bb$	
ab	13 $Aa Bb$	14 $Aa bb$	15 $aa Bb$	16 $aa bb$	
					♂

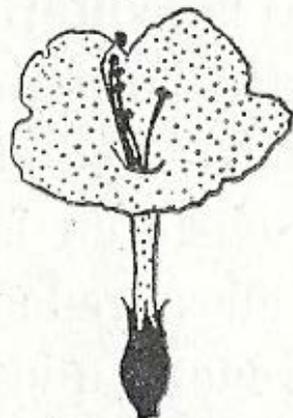
F_2





Padres

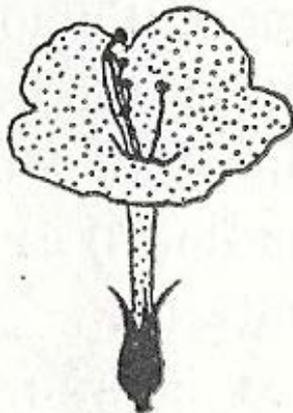
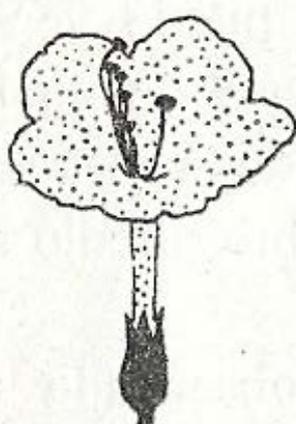
rosa



blanco



Hijos



50 %
rosa

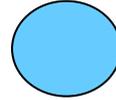
50 %
blanco

FIG. 2. Cruzamiento de un dondiego de noche (*Mirabilis jalapa*), de flores rosadas, con otro de flores blancas

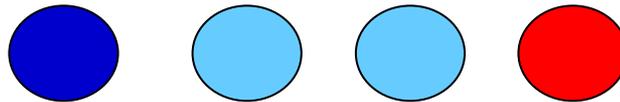
parentales



F₁



F₂



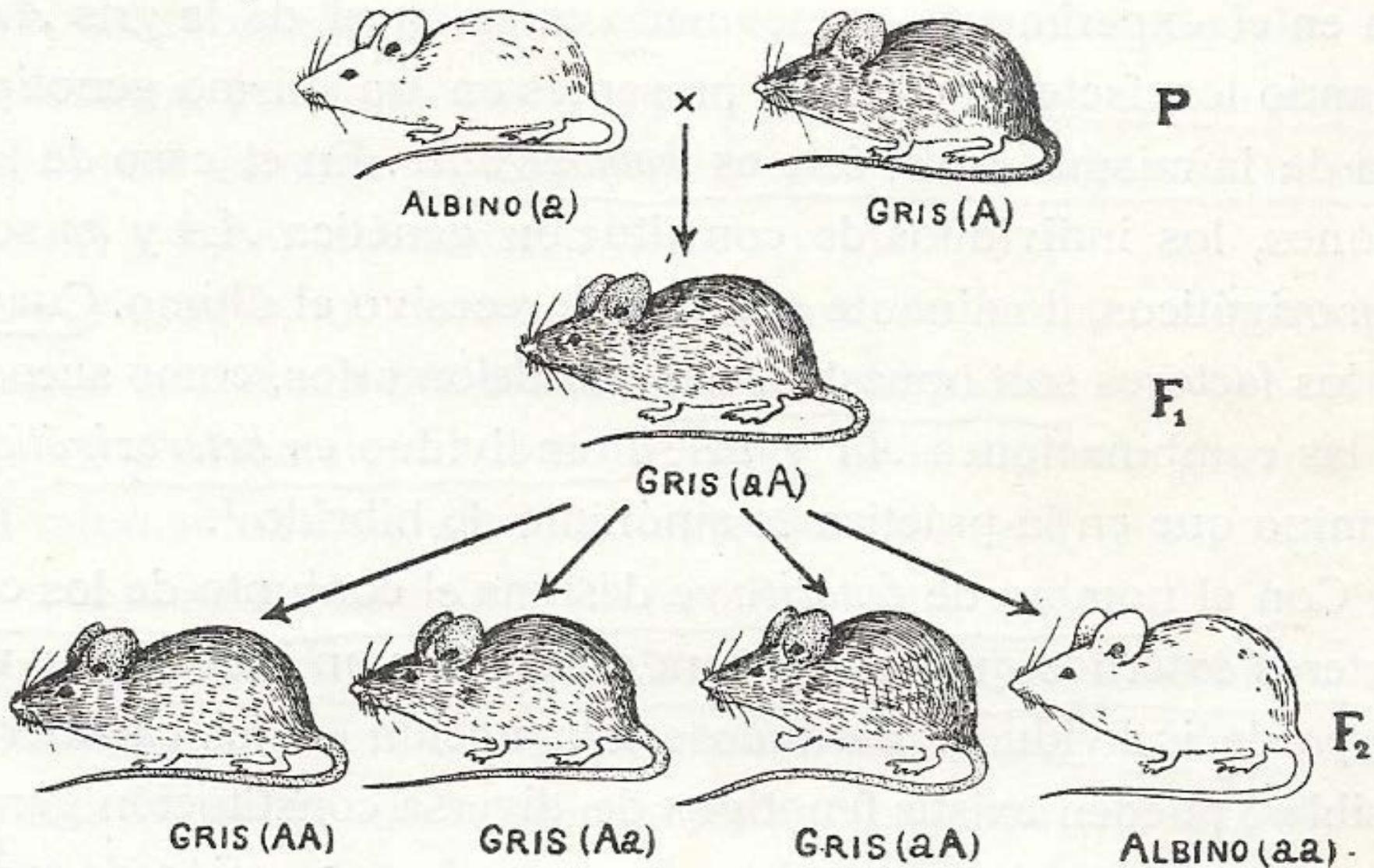


Fig. 3.—Cruzamiento de un ratón blanco (albino) con un ratón gris.



Correns



De Vries



Tschermak

**El guisante de
olor
de Galton**

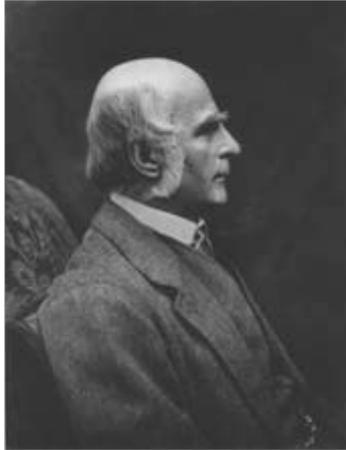
Lathyrus odoratus



NATURAL INHERITANCE

BY
FRANCIS GALTON, F.R.S.

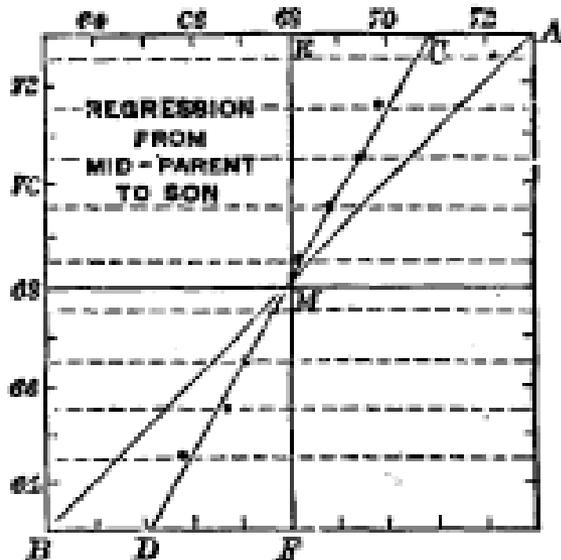
AUTHOR OF
"HEREDITARY GENIUS," "INQUIRIES INTO HUMAN FACULTY," ETC.



Sus métodos eran completamente distintos a los de Mendel, y le permitieron crear métodos estadísticos (nada menos que los de "correlación" y de "regresión") y conceptos genéticos (el de *heredabilidad* está sugerido) de aplicación hoy en día en cualquier ciencia y llegar con ellos a otra explicación de la herencia de gran aplicación en selección de razas y variedades

A comienzos del XX se demostró que no sólo no era incompatible con la teoría mendeliana sino que se podía explicar con ésta última.

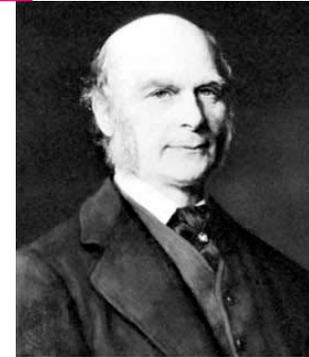
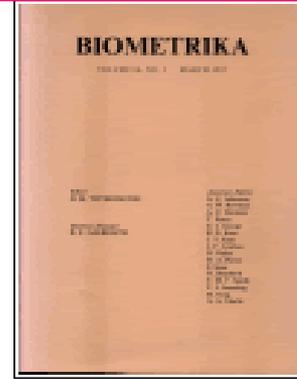
FIG. 10.



Mendelianistas y Biométricos



Gregor Mendel
(1822-1884)



Karl Pearson
(1857-1936)



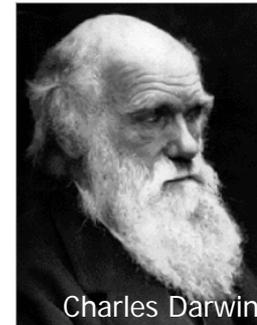
Raphael Weldon
(1860-1906)



Hugo de Vries
(1848-1935)



William Bateson
(1861-1926)



Charles Darwin
(1809-1882)

**Johannsen, 1903:
Las líneas puras**



Partiendo de una mezcla de semillas,
Johannsen pudo seleccionar eficazmente
por el peso de la semilla

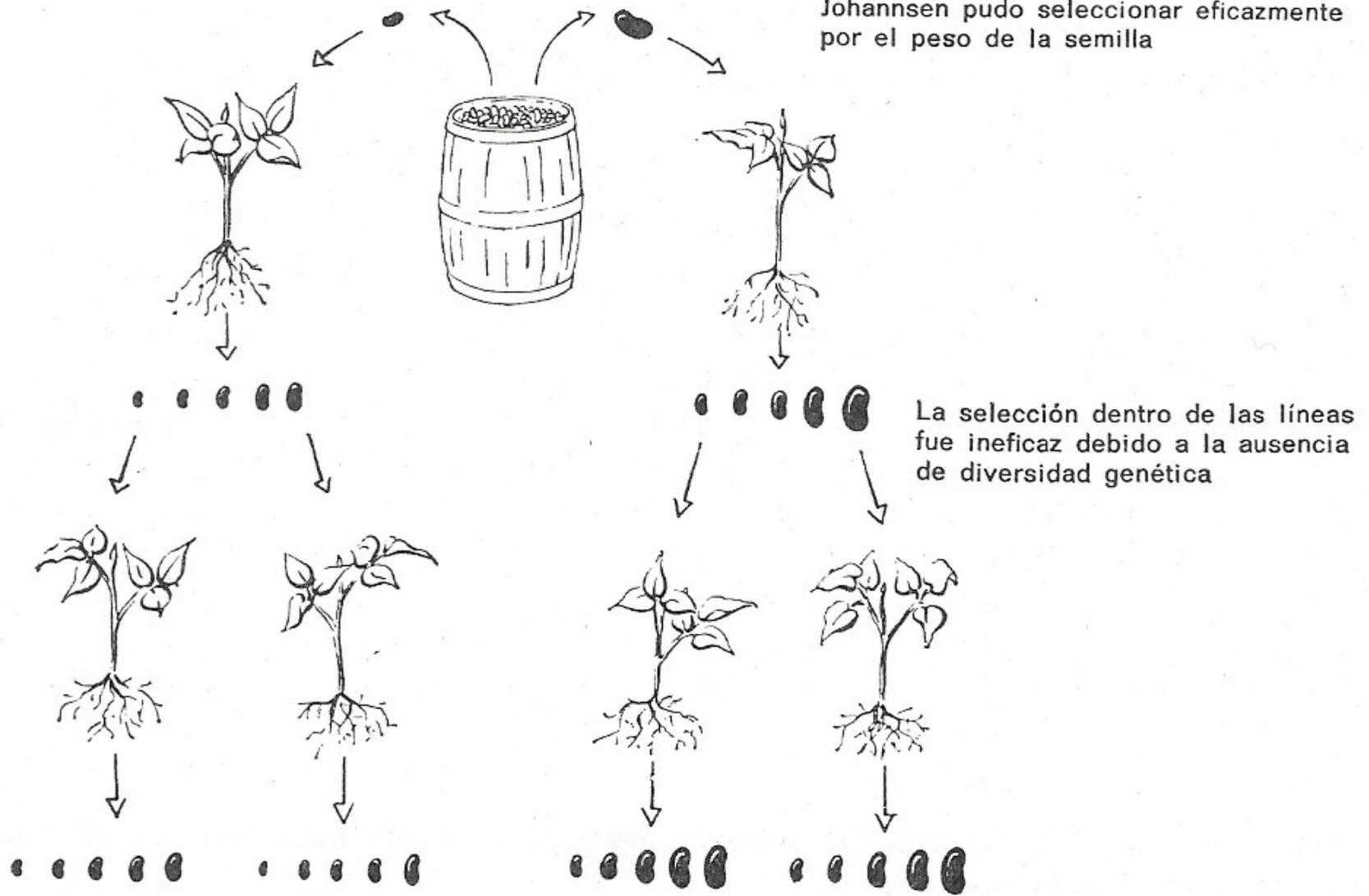
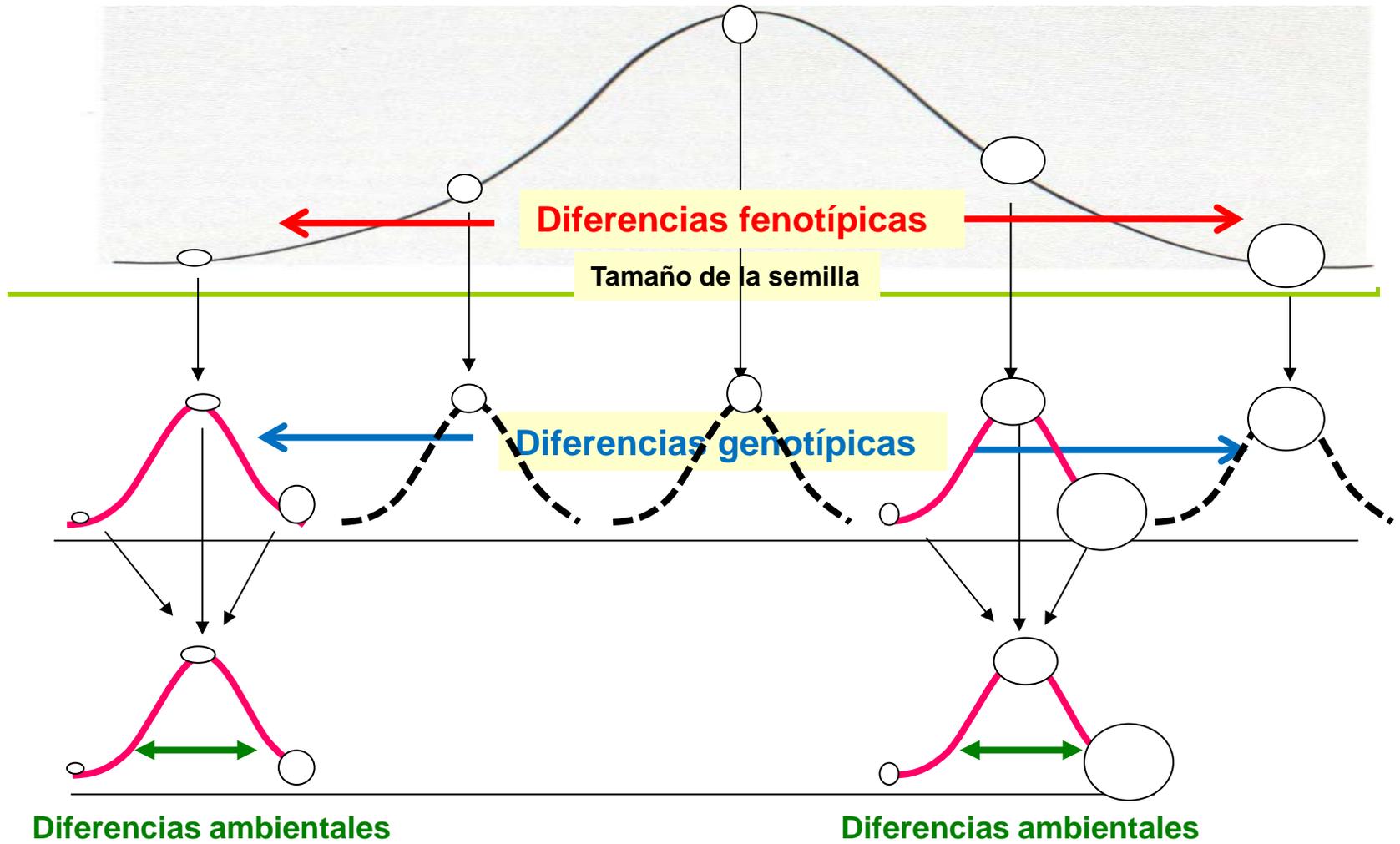


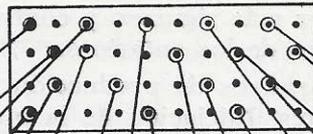
FIG. 14-11. Johannsen distinguió entre fuentes de variación genética y ambiental, y demostró que solamente la variación genética está sometida a selección eficaz.

Experimento de Jonhansen en judías (1903)

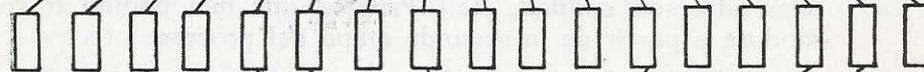


$$\text{FENOTIPO} = \text{GENOTIPO} + \text{AMBIENTE}$$

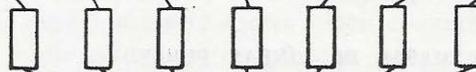
PARCELA DE POBLACION ORIGINAL
EN SIEMBRA ESPACIADA



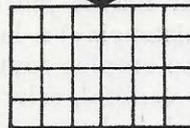
SELECCION DE PLANTA A PARCELA



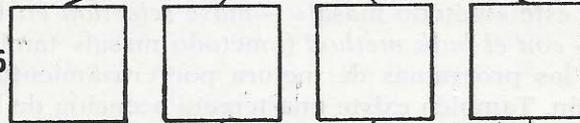
SELECCION DE PARCELA A PARCELA



ENSAYOS COMPARATIVOS



MULTIPLICACIONES



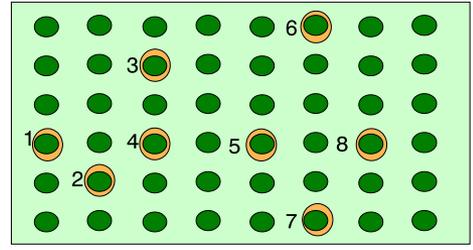
SEMILLA COMERCIAL



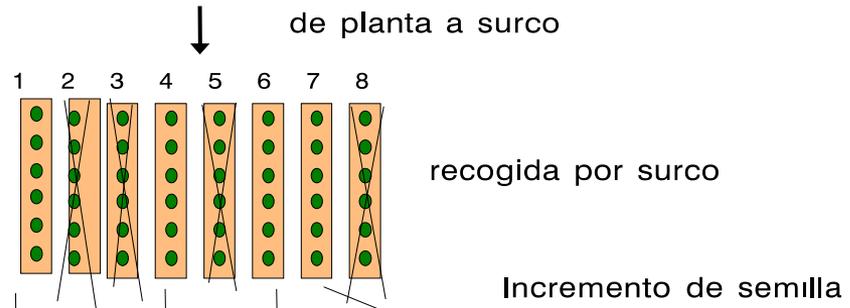
SELECCIÓN INDIVIDUAL: PLANTA A LÍNEA

Año

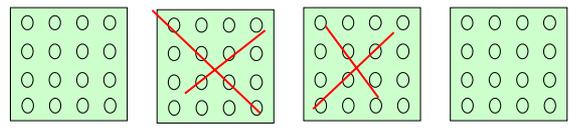
1



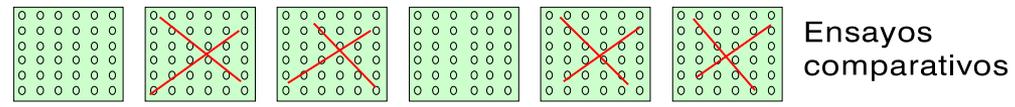
2



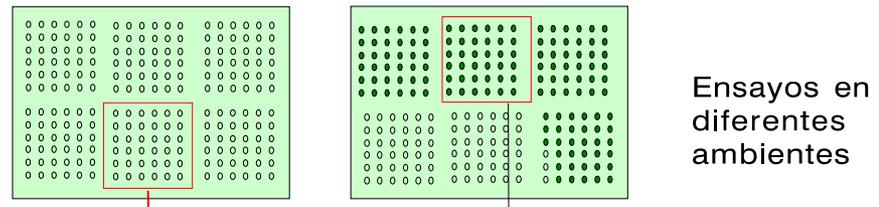
3



4

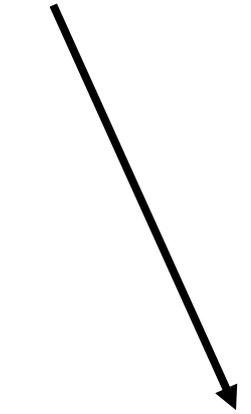


5



6

Variedades al Registro

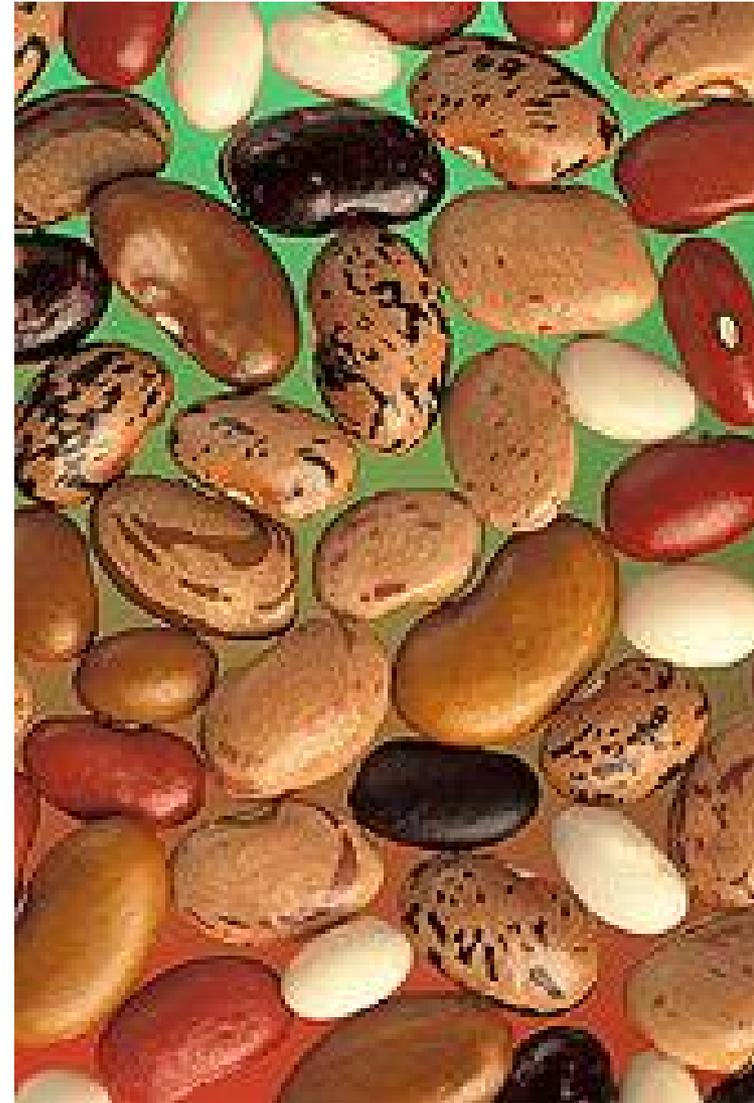


Variedades Líneas Puras
(Máxima homogeneidad genética)

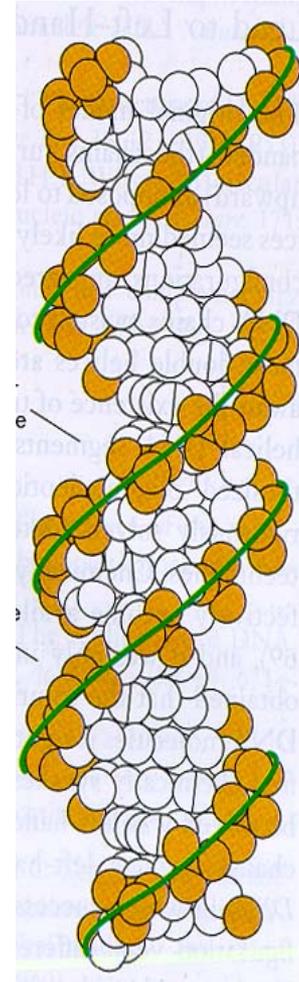
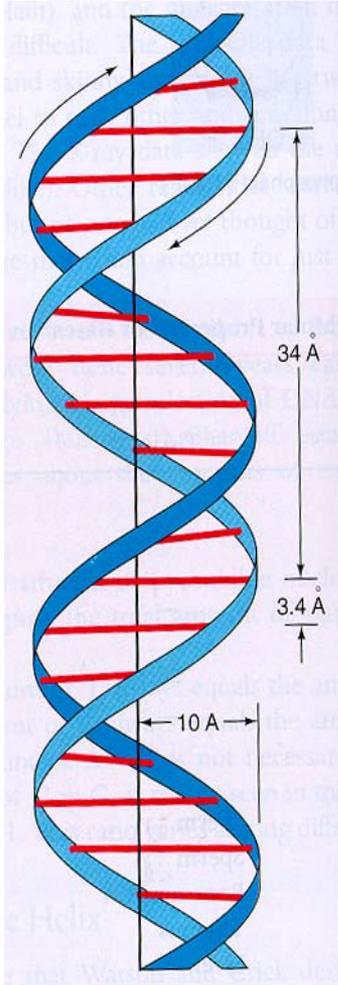
Karl Sax, 1923

¡EL PRIMER QTL...!

nº plantas	genotipo (color)	peso ($\bar{x} \pm s_x$)
45	CC	30.7 ± 0.6
80	Cc	28.3 ± 0.3
41	cc	26.4 ± 0.5



Replicación del ADN



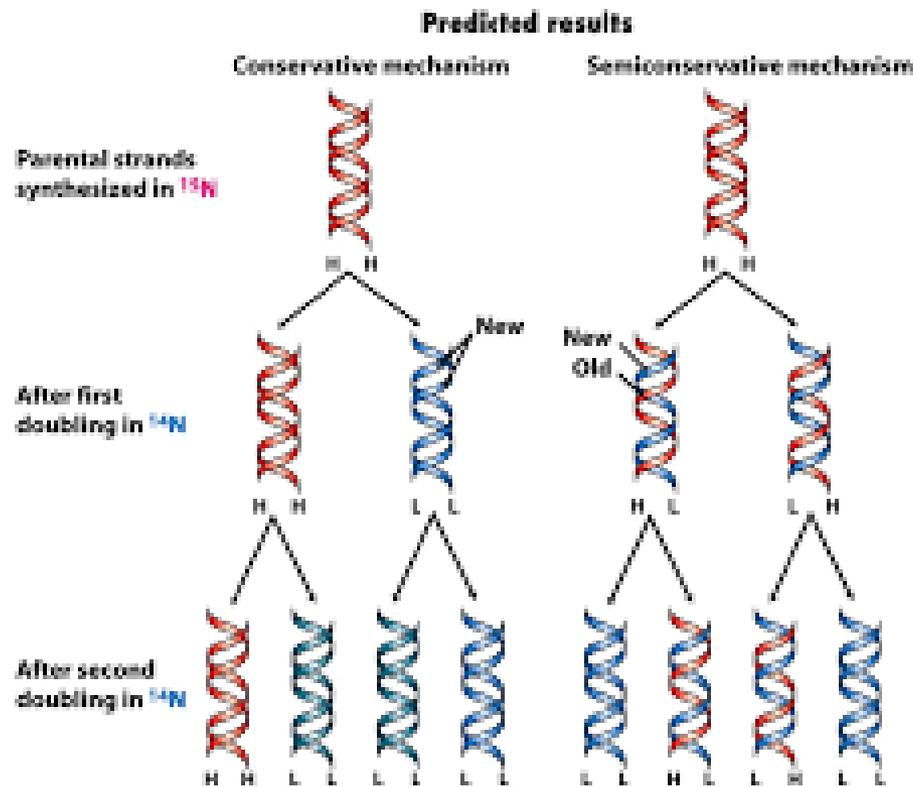
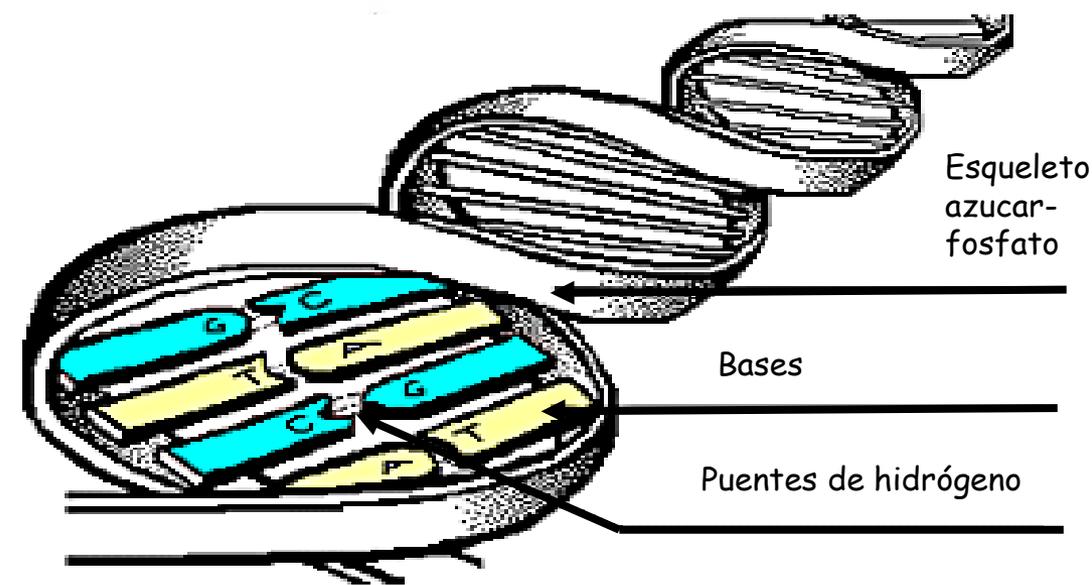
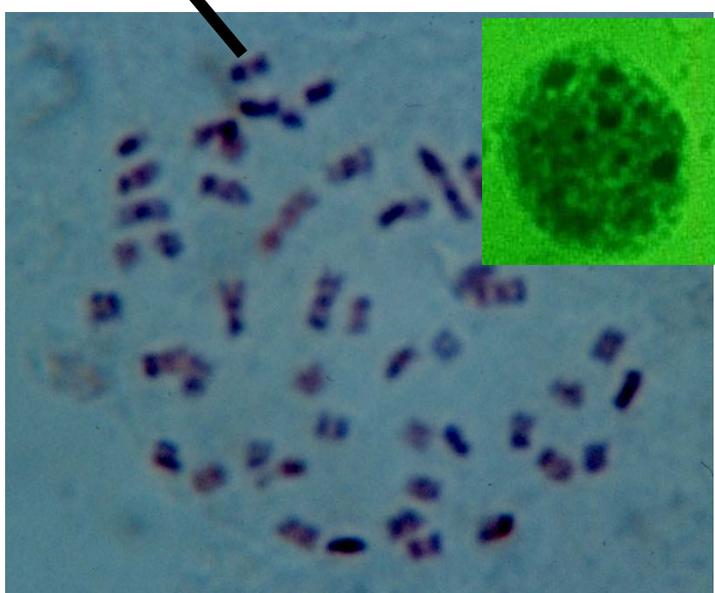
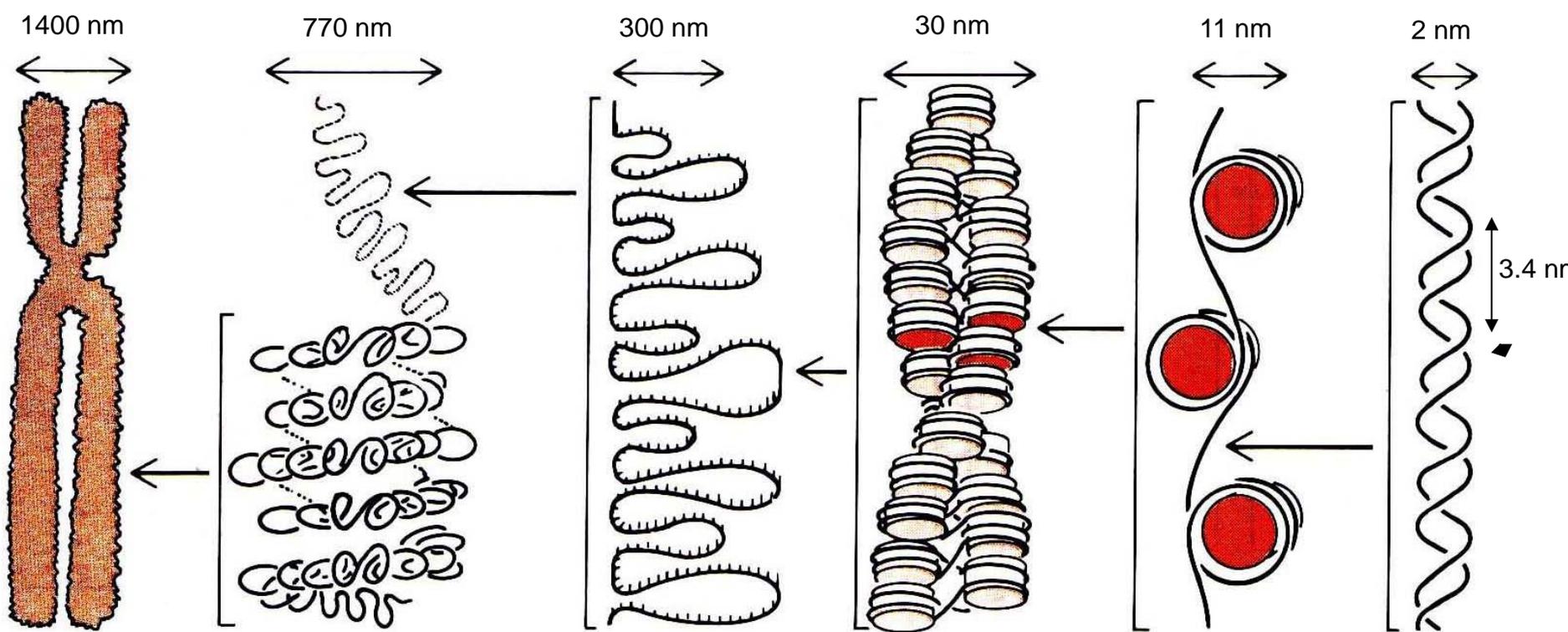


Figure 4-19a
 Molecular Cell Biology, Sixth Edition
 © 2008 W. H. Freeman and Company

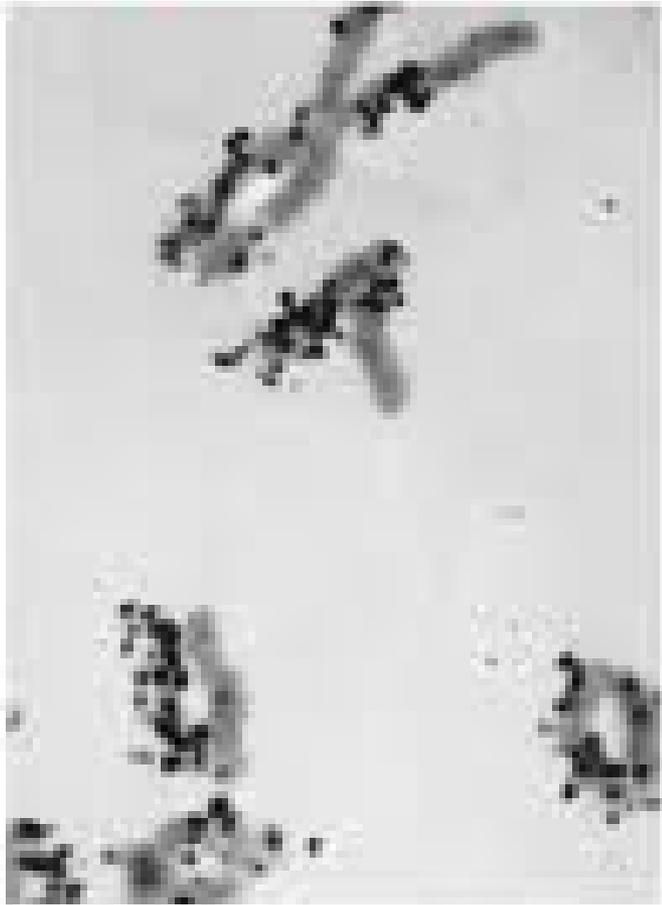
Taylor, Woods and
 Hughes experiment
 Demonstrating
 semiconservative
 DNA replication



Vicia faba



Replication II
Unlabeled thymidine



Sister chromatid
exchange



(c)

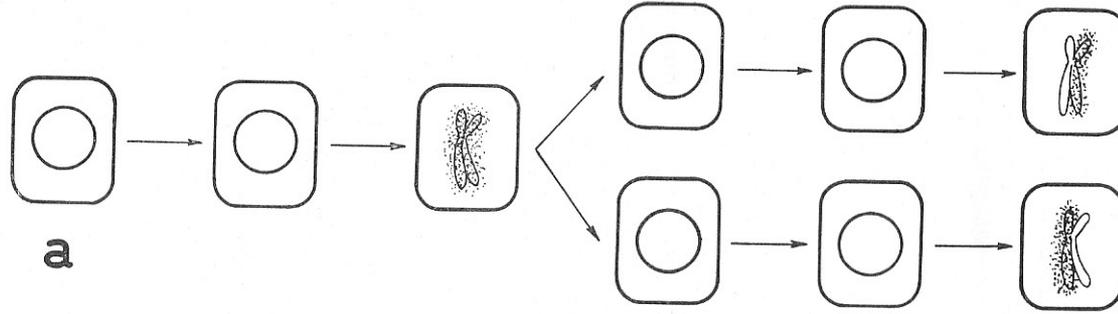
Reciprocal
regions of both
chromatids
labeled



Metaphase II

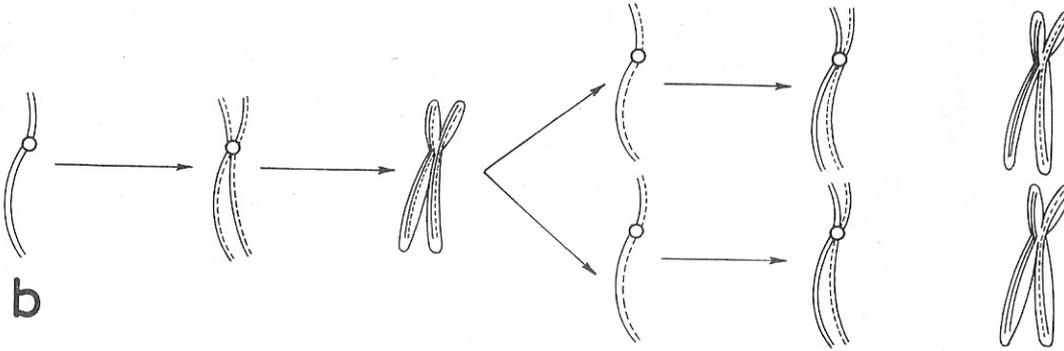
Los cromosomas de habas, Taylor y ADN

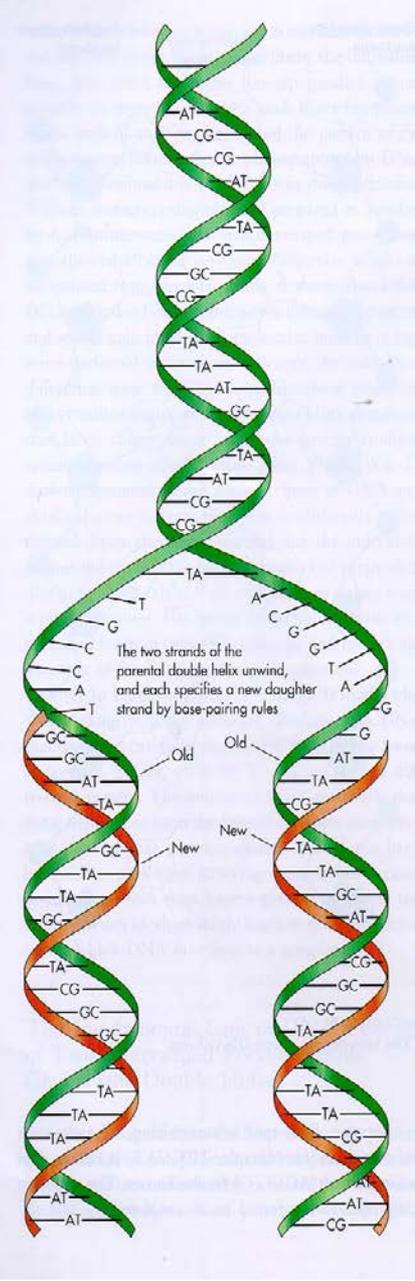
EXPERIMENTO
AUTORRADIOGRAFICO



Duplicación con timidina "marcada" → Metafase → Duplicación sin timidina "marcada" → Metafase →

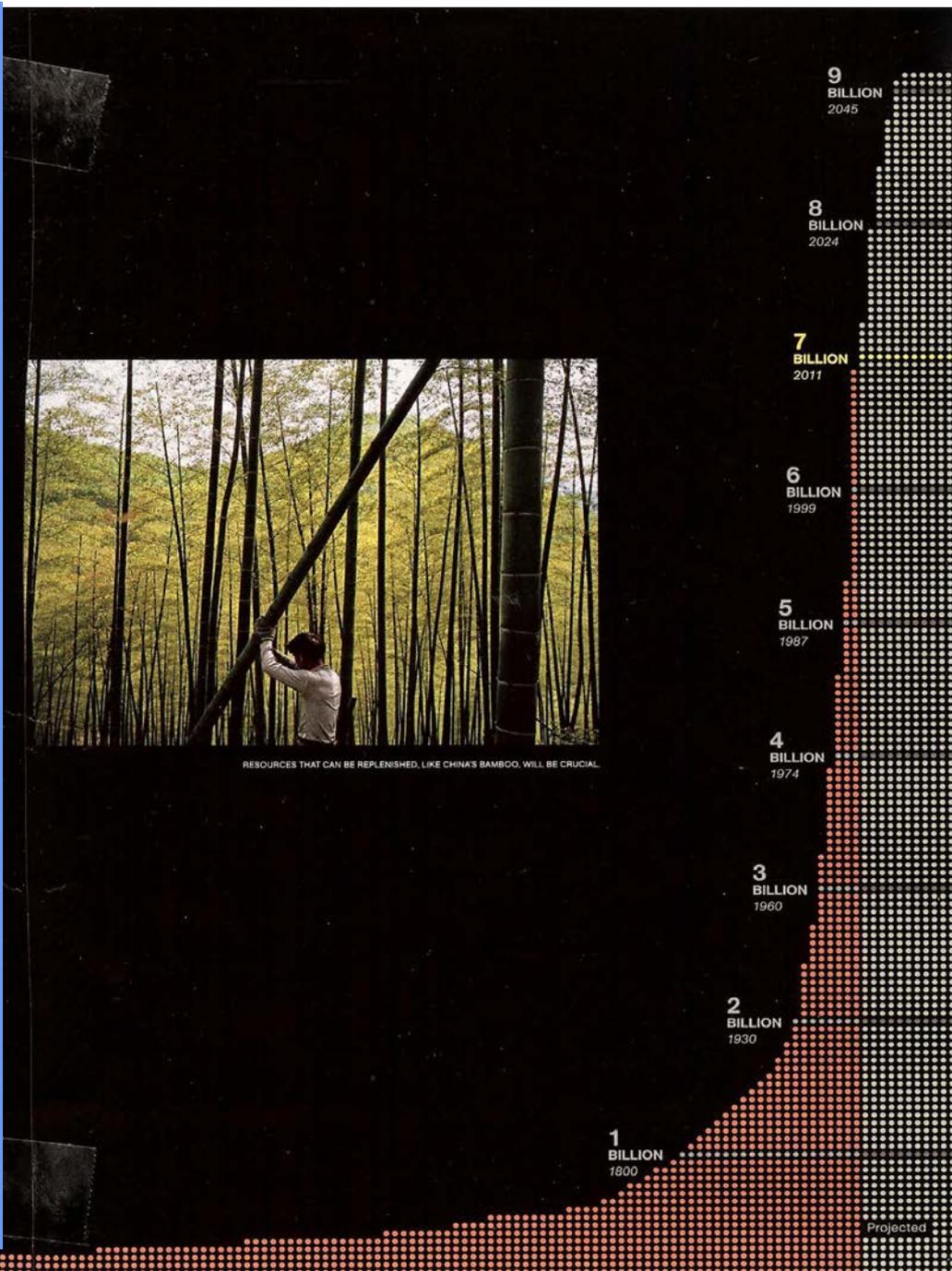
INTERPRETACION DE
TAYLOR







FAO estima que la
producción
agraria mundial
debe
duplicarse para
2050
para garantizar la
alimentación de
una población
mundial de
más de
9.000 millones de
habitantes



**LA AGRICULTURE
*SOSTENIBLE***

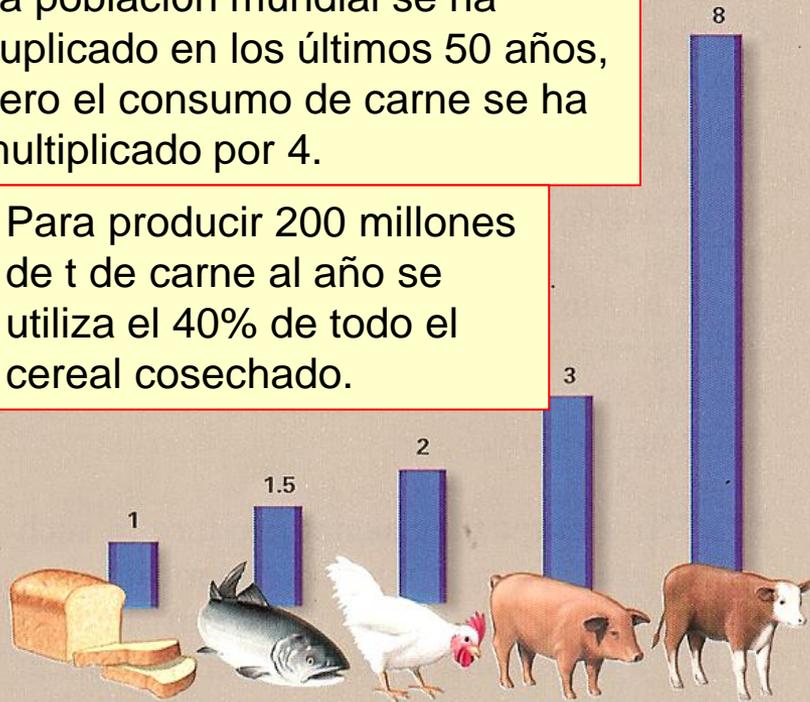
ES IMPOSIBLE

SIN LEGUMINOSAS



La población mundial se ha duplicado en los últimos 50 años, pero el consumo de carne se ha multiplicado por 4.

Para producir 200 millones de t de carne al año se utiliza el 40% de todo el cereal cosechado.



Kg de grano necesarios para producir 1 kg de carne de cada animal

¿Habrá que comer menos carne...?

LA ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE ES IMPOSIBLE SIN LEGUMINOSAS

