



LA NASCENCIA

EL empleo de buena semilla sana y con fuerte capacidad germinativa es condición indispensable para el éxito de la nascencia. Pero, como es bien sabido, el empleo de buena semilla no garantiza tal éxito. La buena preparación del terreno y la adecuada técnica de siembra son también condiciones indispensables. Y aun así, los accidentes meteorológicos y sus consecuencias (sequía, frío, etc.) pueden comprometer el logro de las siembras mejor planeadas.

Muchas de las dificultades de nascencia debidas a condiciones de clima y suelo se han superado hasta ahora con el empleo de elevadas densidades de siembra y posteriores entresagues y aclareos manuales. La evolución de la agricultura no permite acudir en el futuro a tales soluciones, sino al empleo de sembradoras de precisión con semillas monogérmicas, pildoradas o en cinta. Estas técnicas y estas máquinas han sido ideadas, en general, para climas distintos del nuestro y su utilización tropieza a veces con dificultades a causa del olvido de este hecho esencial: la adaptación de la técnica de la siembra al clima y a los suelos en que se practica.

ADAPTACION

Las plantas espontáneas de una región y las cultivadas introducidas en aquélla bajo una agricultura primitiva, en la que el hombre no

disponía de suficientes elementos para contrarrestar los efectos ambientales (riegos, aperos, etcétera) se encuentran mucho más adaptadas a las condiciones de clima y suelo que las cultivadas introducidas posteriormente.

Las características de germinación y nascencia son también factores de adaptación y muy importantes. Bajo condiciones naturales las semillas deben germinar en momento oportuno, cuando las disponibilidades de agua para la germinación y para el futuro desarrollo de la planta estén aseguradas; cuando las temperaturas favorezcan igualmente la germinación, nascencia y ulterior desarrollo y cuando, finalmente, las condiciones del suelo permitan una fácil emergencia y establecimiento de las plántulas.

El clima mediterráneo, que prevalece en la mayor parte de España, está caracterizado, hablando en términos generales, por otoños e inviernos lluviosos, primaveras inseguras y veranos secos y cálidos. La temperatura puede ser suave en invierno (mediterráneo típico) o fría (mediterráneo continental). En secano, ello implica una vegetación herbácea anual, de invierno y primavera, agostada en verano. Las «puntas» de nascencia tienen lugar en otoño (temperatura suave, lluvia segura) y en primavera (temperatura variable, lluvias inseguras). El cultivo de verano es típicamente artificial, de regadío; la «punta» de nascencia para el cultivo de verano tiene forzosamente que en-

contrar, al final de la primavera, muchas dificultades, pues sólo se cultivan especies introducidas tardíamente y, por tanto, no adaptadas a muchos factores.

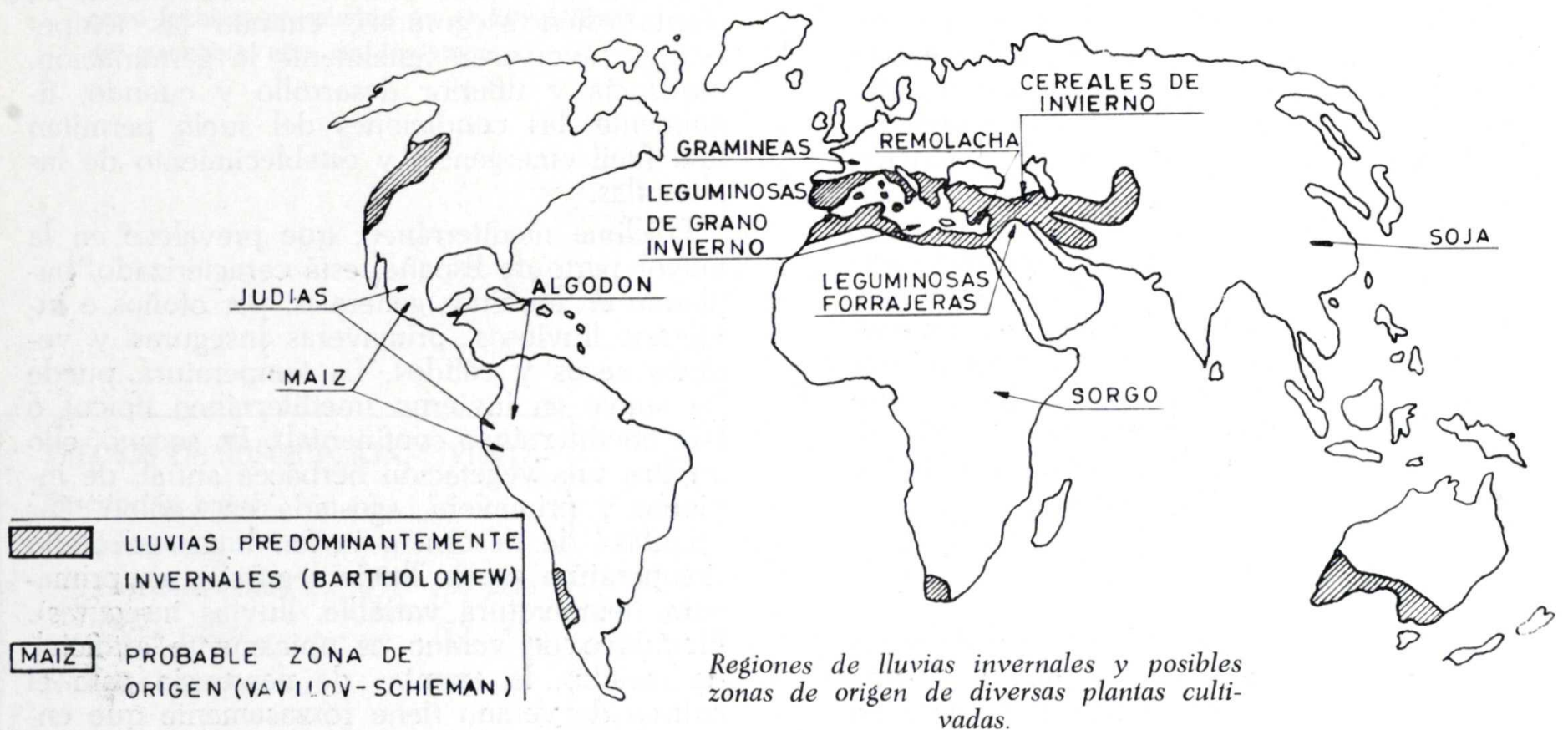
Si prescindimos de las plantas no sembradas (pastizales, praderas naturales, montes), necesariamente bien adaptadas, de las de multiplicación vegetativa (patata, olivos, vid, frutales) y de las que se siembran en semilleros (arroz,

hortalizas), cuyos problemas de nascencia y establecimiento son peculiares, podemos trazar un esquema (cuadro 1) relativo a las características de las plantas herbáceas que constituyen la base de la agricultura española. Puede observarse en este esquema, en el que los datos se han simplificado todo lo posible, la diferente adaptación general de tres grandes grupos de plantas:

CUADRO 1

Cultivos (1)	Nascencia en España		Zona de origen		Clima
	Epoca	Lluvia	Región	Lluvia	
Cereales de invierno (2)	Otoño-invierno	Sí	Persa-Mediterr.	Invernal	Mediterráneo-continental
Leguminosas de grano de invierno	Otoño-invierno	Sí	Persa-Mediterr.	Invernal	Mediterráneo-continental
Cereales de verano (3) ...	Primavera	Irregular	América-Africa	Todo el año	Continental
Algodón	Primavera	Irregular	América	Todo el año	Marítimo-continental
Remolachas	Otoño-primav.	Según época de siembra	Mediterráneo	Invernal	Marítimo-mediterráneo
Leguminosas forrajeras ...	Otoño-primav.	Según época de siembra	Persa-Mediterr.	Invernal	Mediterráneo-continental
Leguminosas de grano de verano	Primavera	Irregular	América	Todo el año	Marítimo-continental
Gramíneas pratenses	Otoño-primav.	Según época de siembra	Europa	Todo el año	Marítimo-continental
Nabo forrajero	Otoño	Sí	Mediterráneo	Invernal	Marítimo-mediterráneo

- (1) Solamente con superficie superior a las 100.000 Ha.
- (2) Trigo, cebada, avena, centeno, incluso en siembras de primavera.
- (3) Maíz, sorgo.



Grupo I.—Cereales y leguminosas de grano de invierno, de origen persa-mediterráneo y cultivados, de manera general, en condiciones climáticas muy semejantes (o más favorables) a las de su región de origen.

Grupo II.—Remolachas, leguminosas forrajeras y gramíneas pratenses que en parte de España se cultivan en las condiciones climáticas originales (remolacha en cultivo invernal en el Sur, gramíneas en el Cantábrico, leguminosas forrajeras en las zonas mediterráneas) y en parte se cultivan en condiciones diferentes y menos favorables.

Grupo III.—Cereales y leguminosas de verano y algodón, de origen americano o africano, que, en general, se cultivan en condiciones climáticas muy distintas de las de su zona de origen.

La importancia relativa de cada uno de estos tres grupos, en superficie, es la siguiente:

<i>Grupo</i>	<i>Millones de Ha.</i>	<i>%</i>
I	8,6	86
II	0,5	5
III	0,9	9

Aunque sobre esta superficie absoluta y relativa ejercen influencia, como es lógico, no solamente los factores de adaptación, sino la extensión de los regadíos y los factores económicos y de mercado.

Es lógico que nos encontremos con problemas de nascencia de todas aquellas plantas que nacen en condiciones muy diferentes a las que prevalecen en tal momento en su zona de origen. Generalmente estos problemas son: falta de humedad en la capa superior del suelo y apelmazamiento o formación de costra.

En ciertos casos se trata de problemas de temperatura (maíz en el Norte de España). Prescindimos de considerar los factores biológicos de la nascencia, aunque algunos de ellos (acción de hongos) están ligados a los aspectos climáticos (frío y exceso de humedad). El cuadro 2 resume algunos problemas.

CUADRO 2

ALGUNOS PROBLEMAS DE NASCENCIA EN ESPAÑA

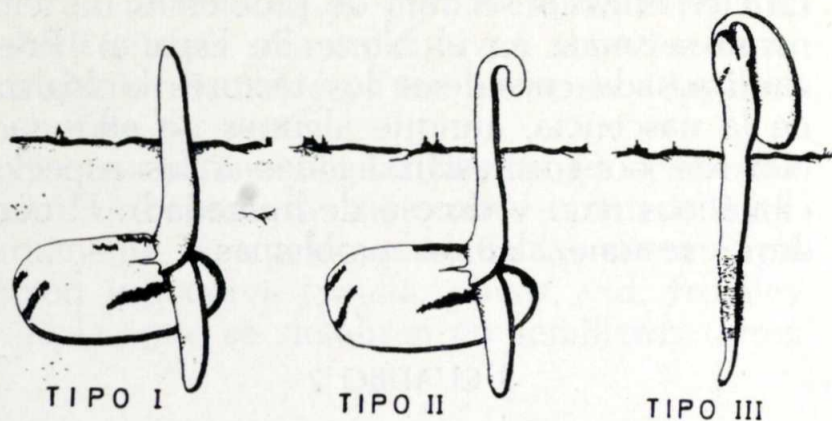
<i>Planta</i>	<i>Región</i>	<i>Causa principal</i>	<i>Secundarias</i>
Maíz	Norte	Frío	Mohos, larvas
Maíz	Cálida	Sequía, costra	
Sorgo	Mesetas	Sequía, costra	
Sorgo	Andalucía	Sequía, costra	
Algodón	Andalucía	Sequía, costra	
Remolachas	Mesetas	Costra, sequía	Pulguilla
Leguminosas forrajeras	Mesetas	Costra, sequía	
Judías	Norte	Frío	
Judías	Cálida	Costra, sequía	
Gramíneas	Cálida	Sequía, costra	Excesiva profundidad

FORMAS DE NASCENCIA

La forma en que la plántula emerge del suelo tiene también importancia en lo que respecta a la nascencia. De una manera general

Epinos. Dos aspectos de nascencia en arco.





Tipos de nascencia: I, en «punta», hipogea; II, en «arco», hipogea; y III, en «arco», epigea.

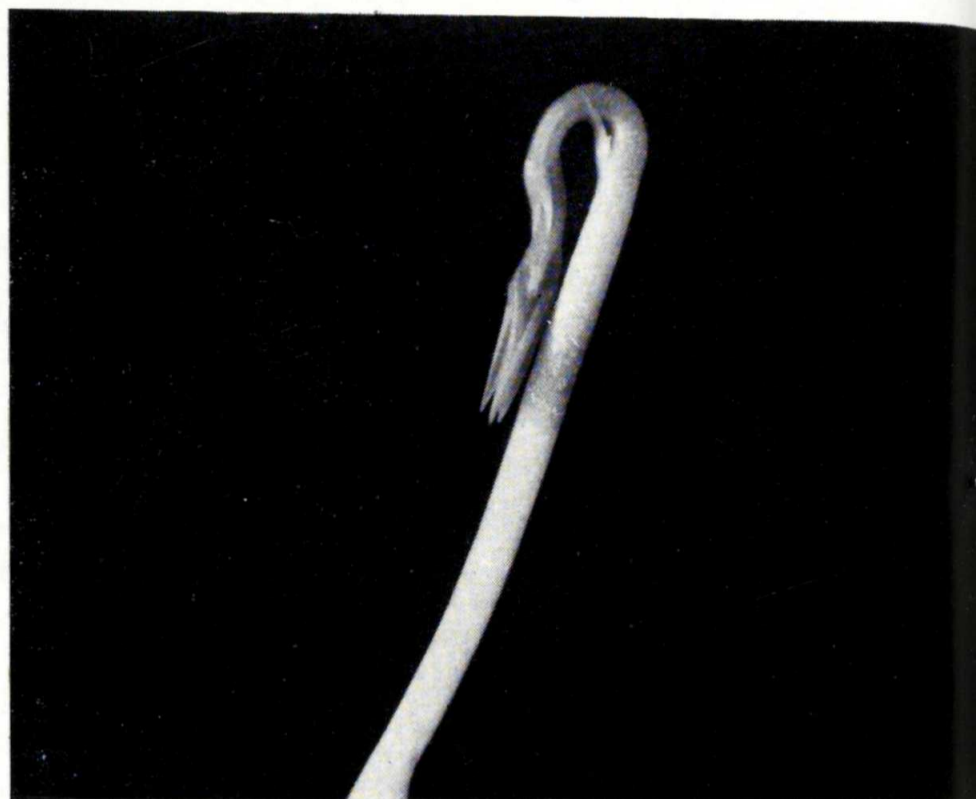
pueden hacerse tres grupos claramente definidos:

Grupo	Tipo	Clase	Germinación	Nascencia
A	Cereales y gramíneas	Monocotiledóneas	Hipogea	Punta
B	Leguminosas invierno	Dicotiledóneas	Hipogea	Arco
C	Leguminosas primavera	Dicotiledóneas	Epigea	Arco

Esta clasificación sólo se refiere a las plantas anteriormente consideradas y que son de gran cultivo. Si incluimos otras plantas, encontraremos otros casos, como el de las cebollas, que son monocotiledóneas con germinación epigea y nascencia en arco.

Es evidente que estos tipos de nascencia están condicionados genéticamente y ligados a los caracteres generales de los grandes grupos de plantas. Pero no es menos cierto que puede encontrarse cierta correspondencia entre el tipo de nascencia y el estado del suelo y el clima en el momento de la emergencia. Naturalmente, el tipo de nascencia no es un factor decisivo de adaptación, de manera que un tipo de nascencia desfavorable puede, en muchas especies, estar compensado con otros caracteres.

Para las gramíneas (cereales y pratenses) resulta claro que el tipo de nascencia está adaptado a una situación del suelo muy favorable



Nascencia en arco. Arriba, la iniciación, muy aumentada; abajo, la misma plántula totalmente fuera del suelo.

en el momento de la emergencia, pues el coleóptilo sólo puede apartar la tierra muelle o penetrar por fisuras, pero carece de fuerza para perforar la costra o para levantarla. Además, como el crecimiento del coleóptilo es limitado, ya sea por excesiva profundidad o por recibir la luz del sol, cuando esto sucede emerge la plúmula del coleóptilo. La plúmula tiene menos potencia todavía que el coleóptilo para atravesar o levantar obstáculos.

Las leguminosas, que tienen tanto germinación hipogea como epigea, presentan ejemplos más claros de la importancia del tipo de nascencia como factor de adaptación. La nascencia epigea en arco permite a la plántula levantar trozos de costra de considerable peso, como puede observarse en el altramuz y en la judía. La nascencia hipogea de las Vicieas, que se corresponde con su germinación otoñal en su zona de origen, no permite desarrollar tanta fuerza, pero su arco ofrece, indudablemente, mayor poder de presión que la punta de las gramíneas.

Es interesante destacar el hecho de que en cada gran zona de origen existen familias con

germinación hipogea y epigea. Así, en la zona persa-mediterránea encontramos juntas las *Vicieas* (hipogea) y las *Genisteas* (epigea), además de las *Trifolieas* (alfalfa y tréboles), también epigeas.

Más curioso aún es el caso del género *Phaseolus* (judías), del que, en sus varios centros de origen o diversidad, se encuentran tanto especies hipogea como epigea, lo que puede observarse en el cuadro siguiente:

Centro	Especies	Germinación
China	<i>Ph. angularis</i>	Hipogea
India	<i>Ph. aconitifolius</i>	Epigea
India	<i>Ph. mungo</i>	Epigea
India	<i>Ph. aureus</i>	Epigea
India	<i>Ph. calcaratus</i>	Hipogea
América	<i>Ph. lunatus</i>	Epigea
América	<i>Ph. vulgaris</i>	Epigea
América	<i>Ph. acutifolius</i>	Epigea
América	<i>Ph. multiflorus</i>	Hipogea

Los datos de origen, morfológicos y de cruzamientos recíprocos indican que *Phaseolus multiflorus* (*P. coccineus*) es más afín a *P. vulgaris* que cualquiera de las otras especies del género. Esto permite suponer que el carácter de la situación de los cotiledones en la emergencia tiene cierto significado adaptativo. No se conocen datos suficientemente precisos sobre la localización exacta del origen de ambas especies dentro de su zona inicial (Méjico-

Perú, según autores) como para hacer conclusiones inmediatas. Por el contrario, la actual distribución de ambas especies fuera de su zona de origen suministra datos valiosos. En Europa, *P. multiflorus*, pese a su nombre francés de «judía de España», apenas se cultiva en España ni en Francia, siendo Inglaterra, seguida de Alemania y Holanda, su principal zona de cultivo. Ello indica claramente una adaptación a un clima más templado y lluvioso que el propio de *P. vulgaris* y uno de estos factores de adaptación es, indudablemente, el tipo de nascencia hipogea.

LA NASCENCIA EN LAS PLANTAS SILVESTRES

La influencia del clima de la presunta zona de origen y el tiempo predominante en la época de la germinación está, sin embargo, muy lejos de ser decisivo. Un punto a tener en cuenta en lo que respecta a la germinación de las verdaderas plantas silvestres, es decir, plantas que no son malas hierbas de los cultivos y que viven en zonas no perturbadas por el hombre, es que, en general, sus semillas apenas quedan enterradas en el suelo.

Ciertamente existen muchas plantas (por ejemplo *Geranium*) que disponen de mecanismos que facilitan el enterramiento de las semillas, pero estos casos no son frecuentes.

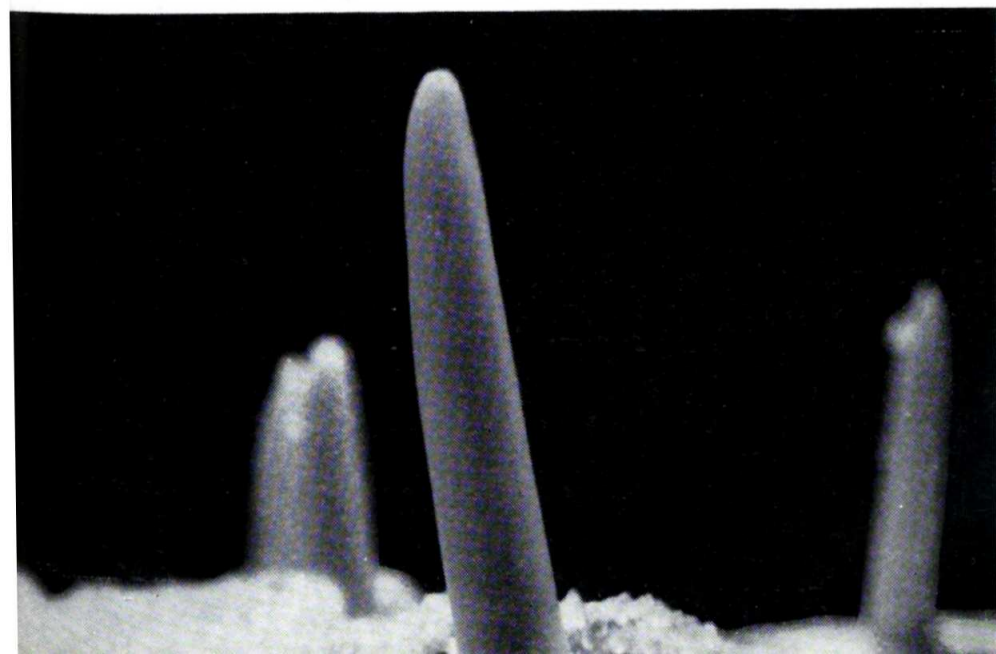
En los pastizales se produce un ligero enterramiento a causa del pisoteo del ganado, pero si retrocedemos a épocas más remotas, en las que la densidad de población animal no era grande, no podemos llegar a apreciar la eficacia de este hecho.

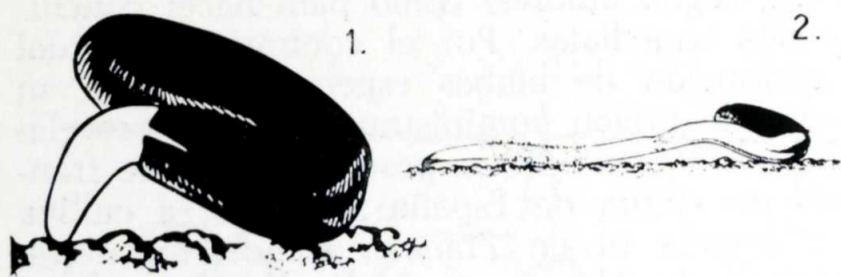
Podemos, por otra parte, imaginar dos situaciones distintas en ese mundo remoto en que quedaron fijados los mecanismos de emergencia que hoy conocemos.

Una de estas situaciones es la de zonas densamente cubiertas de vegetación (bosques, selvas, praderas) donde las semillas apenas pueden enterrarse, quedando cubiertas por restos vegetales.

Otra situación es la de las zonas áridas donde sólo el viento y las lluvias pueden enterrar las semillas.

Maíz. Iniciación y fase avanzada de nascencia en punta.

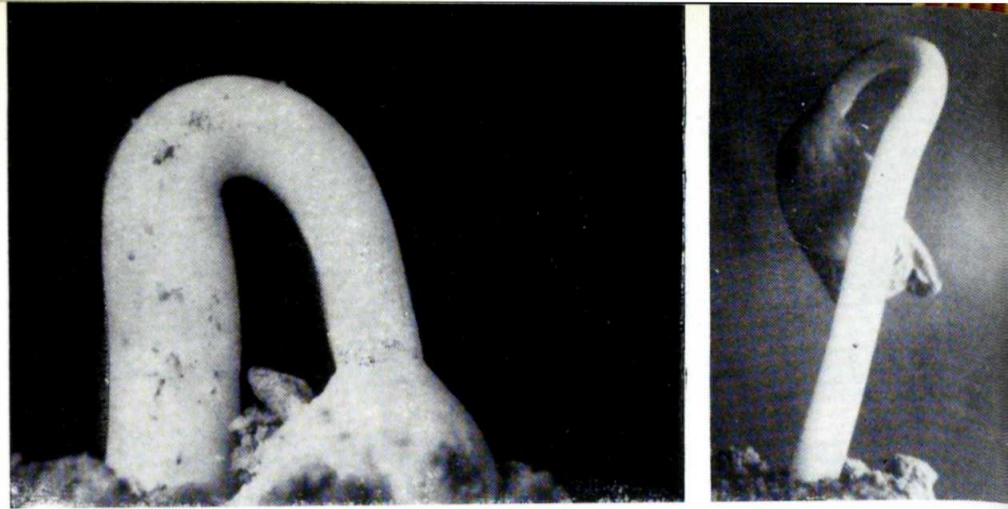




1. La radícula emergida separa la semilla de trébol subterráneo de la superficie del suelo húmedo. 2. A continuación la radícula sigue alargándose sobre la superficie sin conseguir penetrar en el suelo, salvo que encuentre una fisura.

En ambos casos la profundidad alcanzada nunca podrá ser mucha y de ninguna manera comparable a la alcanzada en una siembra normal o en la profundidad a que quedan las semillas de malas hierbas a causa de las labores. Todo esto parece significar que, inicialmente, los mecanismos de emergencia no evolucionaron para adaptarse a una siembra profunda, sino superficial.

Sin embargo, las semillas necesitan, casi todas, una ligera cobertura para que la radícula penetre en el terreno. Como era de esperar, esta necesidad es mayor en el caso de las leguminosas que en el de las gramíneas. En ensayos realizados en Australia, con siembras aéreas, en las que la semilla quedaba depositada en el suelo, se observó que solamente el 10-20 por 100 de las semillas de leguminosas que germinaron consiguieron formar plántulas viables; en el resto, la radícula no penetró en el suelo y la plántula murió. Por el contrario, el 50 por 100 de las semillas de gramíneas germinadas produjeron plántulas viables. Parece que esto es debido a que las radículas de las plántulas de gramíneas poseen unos pelos gelatinosos que se adhieren a la superficie del suelo y ayudan a la radícula a



Nascencia en arco. Cotiledones de judía emergiendo, a la izquierda, y totalmente fuera del suelo.

penetrar en el suelo. Las semillas de leguminosas carecen de tales pelos, al menos en el momento crítico de la penetración inicial.

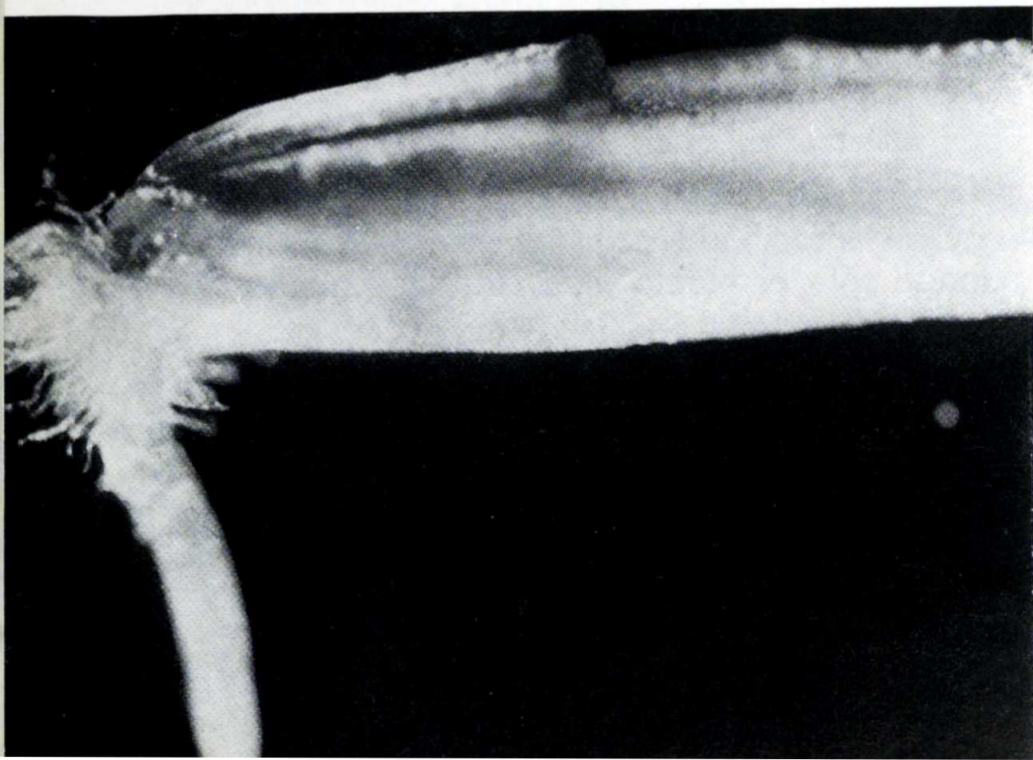
LA NECESIDAD DE LUZ

Aparte de estas consideraciones sobre la posibilidad mecánica de enterramiento de las semillas de las plantas silvestres, podemos acudir a otros criterios para observar esta fase inicial de germinación superficial.

Uno de ellos es el estudio de las necesidades de luz en la germinación de las semillas. Este problema es sumamente complejo, ya que estas necesidades varían mucho con la edad de las semillas, temperatura y otras condiciones. Incluso existen autores que niegan que las necesidades de luz estén relacionadas con la germinación en condiciones naturales.

El cuadro 3 muestra un resumen de la situación en lo que respecta a la mayoría de las plantas cultivadas (herbáceas, arbóreas y ornamentales) de la zona templada. Los datos indican el número de especies cuya germinación en el laboratorio es favorecida por la luz. Para el cálculo del índice se ha atribuido el valor 1 a especies que *necesitan* luz; el valor 0,5, a especies que, según la temperatura y otros factores, pueden o no necesitarla, y, finalmente, el valor 0 a las que *no* necesitan luz. Estas últimas pueden no ser fotosensibles o ser indiferentes a la luz. Debe tenerse en cuenta que en *laboratorio* es más fácil la mecanización del ensayo de germinación en la oscuridad y, por tanto, si la luz no es necesaria, no se suele investigar qué pasa cuando la semilla se pone a germinar a la luz.

Los pelos gelatinosos de esta semilla de raygrás se adhieren a la superficie del suelo y ayudan a la radícula a penetrar en él.



CUADRO 3.—(I. S. T. A.)

Familia	Número de especies	% de especies favorecidas por luz
Gramíneas	103	77,3
Compuestas	103	45,1
Leguminosas	85	10,0
Pináceas	73	80,8
Otras 85 familias con menos de 50 especies cada una	477	33,0
Total y media	846	42,0

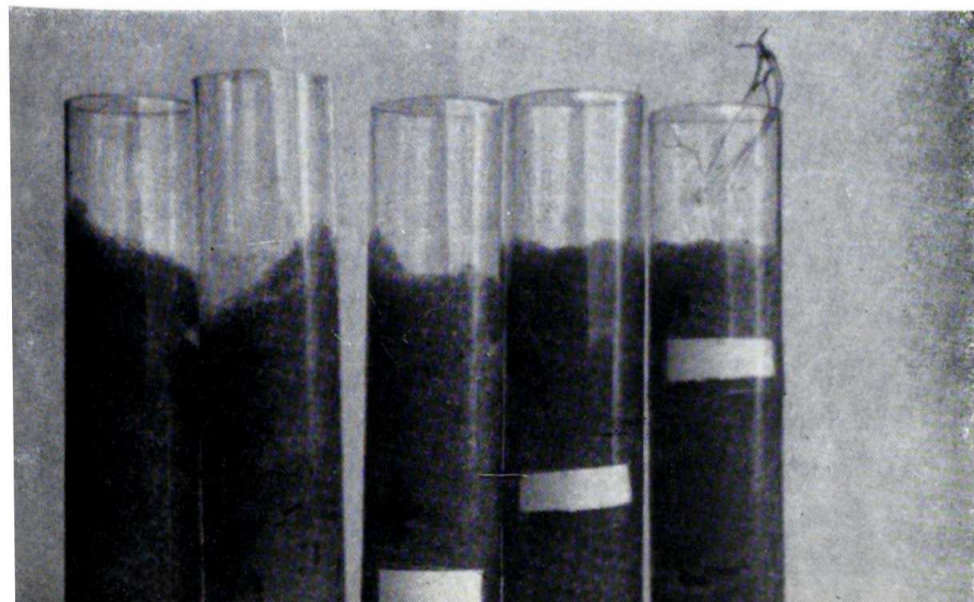
CUADRO 4.—(KINZEL)

Condiciones de temperatura	Favorecidas por la luz	Favorecidas por la oscuridad	Indiferentes
Germinación 20 ^o centígrados	270	114	—
Germinación tras fuerte helada	190	81	—
Germinación tras helada suave	52	32	—
—	—	—	33

CUADRO 5

Grupo	Número de especies	Necesitan luz	Indice
Cereales	17	4,5	26,4
Pratenses	101	79,0	79,0

Estos tubos se llenaron de arena y en ellos se sembraron semillas de *Amaranthus retroflexus* (Bledo) a distintas profundidades. A pesar de estar la arena constantemente húmeda (sin costra ni apelmazamiento), sólo nacieron plantas de las semillas colocadas a un centímetro de profundidad.



Prueba de lo anterior es el cuadro 4, elaborado según otros criterios y con otro grupo de semillas. De un total de 872 especies la germinación fue favorecida por la luz en el 59 por 100 de los casos. Este grupo de especies incluía mayor proporción de plantas silvestres que el del cuadro 1.

Cuando se trata de semillas *intactas* y *frescas*, se estima que el 70 por 100 tienen fotosensibilidad positiva, es decir, que su germinación se ve favorecida por la luz blanca; el 25 por 100 tiene fotosensibilidad negativa y la germinación es favorecida por la oscuridad; finalmente, un 5 por 100 son indiferentes y en este grupo se encuentran los cereales y gran parte de las leguminosas.

Salta a la vista en el cuadro 3 la gran diferencia existente entre las gramíneas que son favorecidas por la luz en el 77,3 por 100 de los casos y que perteneciendo al tipo I no están adaptadas a la nascencia profunda y las leguminosas que sólo son favorecidas por la luz en el 10 por 100 de los casos y cuya nascencia «en arco» les permite vencer más resistencia en la nascencia.

Consecuencias aún más notables se derivan del cuadro 5, en que las gramíneas se separan en cereales (todos cultivados) y pratenses (prácticamente silvestres hasta el siglo pasado). También es curioso observar que, dentro de los mismos cereales, existe una diferencia apreciable a este respecto entre los originarios de zonas templadas (avena, cebada, centeno, trigo) y los procedentes de zonas tropicales (arroz, sorgo, maíz, mijo). En los primeros, la luz difusa puede utilizarse para romper el letargo de las semillas, cuando este letargo se presenta; esto no sucede en los segundos.

CONCLUSIONES

Cuando las condiciones tradicionales de siembra y nascencia se modifican como consecuencia de los avances tecnológicos o cuando se introducen nuevas plantas en cultivo, pueden presentarse problemas de nascencia que, en caso de plantas de gran cultivo, sólo pueden intentar resolverse adecuadamente mediante un estudio detenido de la fisiología y morfología de las plántulas en germinación y las condiciones de suelo y clima en el momento de la nascencia.

FERNANDO BESNIER