

## Hibridación: ¿promiscuidad biológica?

*Oscar Dorado*  
Centro de Educación Ambiental  
e Investigación Sierra de Huautla  
(CEAMISH-UAEM)  
Miembro de la Academia de  
Ciencias de Morelos  
Premio Nacional de Ecología  
1998  
*Guadalupe Rangel Altamirano*  
Centro de Educación Ambiental  
e Investigación Sierra de Huautla  
(CEAMISH-UAEM)



**Fig. 1. Híbrido resultado de la cruce de dos especies de Mimosa (Fabaceae), nativas del estado de Morelos.**

Es evidente que uno de los tópicos en biología que más ha originado controversia es el concepto de especie; uno de los más conocidos, pero al mismo tiempo más polémicos, es el concepto biológico de especie, definido en términos generales como “un grupo natural de individuos (o población) que pueden cruzarse entre sí, pero que están aislados reproductivamente de otros grupos afines”. Sin embargo, cuando se habla de hibridación, este concepto es rebasado debido a que las barreras biológicas o

ecológicas son propasadas, ya que se da la cruce entre dos especies, las cuales son diferentes en uno o más caracteres heredables; la des-

endencia a menudo es estéril por completo, o parcialmente fértil. Pero ¿sabía usted, amable lector, que existen numerosos ejemplos

en la naturaleza en los cuales los híbridos producidos son fértiles? Por lo general, los híbridos presentan características físicas intermedias. Por ejemplo, en el caso de plantas, si un padre tiene flores rojas y el otro padre tiene flores blancas, el híbrido podría presentar flores de color rosa. La hibridación es un proceso ampliamente conocido, pero frecuentemente poco entendido en su dimensión real. El ejemplo más conocido de hibridación es la cruce –algunas veces considerado como promiscuo– entre un burro y una yegua, dando origen a una “mula” (hembra) o a un “macho” (macho); también se puede cruzar un caballo macho con una burra y produce un “burdégano”, y se sabe que éste es más dócil pero menos fuerte para el trabajo que la “mula” o el “mulo”. En ambos casos sí se produce un híbrido viable, pero estéril; por lo tanto, no es una especie como tal sino un híbrido. Ambas especies parentales (caballo y burro) tienen

números de cromosomas diferentes: 64 y 62, respectivamente; se sabe que el híbrido tiene sólo 63 cromosomas, que originan un desbalance genético particularmente importante en la meiosis (reproducción de células sexuales del híbrido).

Es importante mencionar que en este ejemplo, debido a que los híbridos no son fértiles, no existen retrocruzas con las especies parentales (ni entre los propios híbridos) y por lo tanto no existe Introgresión. La hibridación puede tener consecuencias evolutivas, tales como: 1) el reforzamiento o ruptura de barreras biológicas o ecológicas; 2) la fusión de dos especies en una; 3) incremento en diversidad genética y adaptación; 4) la creación de nuevas especies; y 5) la extinción de especies.

La historia “moderna” de la hibridación en plantas fue iniciada por Camerarius en 1694, quien especuló que era posible fertilizar una planta femenina de una especie, con polen de una planta masculina de otra especie. La primera referencia de hibridación natural de plantas fue encontrada en una carta escrita por Cotton Mather en 1716, donde describe las cruces naturales entre el maíz indio y el amarillo, que eran plantados juntos. Al parecer, el primer híbrido artificial fue generado por Thomas Fairchild (1717) en una cruce de claveles. A partir de las últimas dos décadas, el fenómeno de hibridación ha sido considerado como un evento mucho más frecuente de lo que se pensaba. Se han realizado revisiones bibliográficas y se encuentran hasta 23 mil 675 casos de hibridación propuestos para especies o géneros de plantas, y se ha sugerido que entre el 50 y 70% de las angiospermas pudieron haber sido originadas por hibridación.

### Importancia económica de los híbridos

Las contribuciones de las Leyes de la Herencia, del célebre Gregorio Mendel en 1865, han tenido grandes aplicaciones en diferentes temas biológicos, incluyendo la hibridación. Las cruces que él realizó (en invernadero) con colores diversos de flores en plantas de chícharo fueron fundamentales para conocer cómo se segregan los caracteres. Esto es un ejemplo de lo que sucede en la naturaleza, pero entre especies. En este orden de ideas, las mejoras genéticas realizadas para una amplia gama de cultivos son



## Diplomado Pensamiento científico en el aula



ACADEMIA DE CIENCIAS  
DE MORELOS, A.C.

Este Programa tiene como objetivo la **actualización y capacitación en Ciencias para los profesores de Secundaria y Preparatoria/Bachillerato del estado de Morelos. Las sesiones son impartidas por científicos de primer nivel en los Institutos y Centros de Investigación de la UNAM Campus Morelos (Cuernavaca).**

Acreditación por parte de la Academia de Ciencias de Morelos y la Secretaría de Educación del Estado de Morelos, con valor escalafonario.

### INSCRIPCIONES ABIERTAS

Más información: [almadcaro@yahoo.com.mx](mailto:almadcaro@yahoo.com.mx)

Tel: 3 11 08 88 y Cel 777 15 57 221

### Módulos

Se imparten en forma intercalada:  
Biología, Física, Química e Historia de las Ideas Científicas.

### Plan de trabajo

- Semiescolarizado y sabatino.
- Horario de 9:00 a 12:00 horas - Secundaria  
11:00 a 14:00 horas - Preparatoria/Bachillerato
- Se realizarán conferencias especializadas para docentes y conferencias de divulgación para todo público.

Las instalaciones están ubicadas dentro del *Campus* de la UAEM.  
Secundaria-Auditorio del Instituto de Biotecnología, UNAM. De 9-12hrs.  
Preparatoria/Bachillerato- Auditorio del Centro de Ciencias Genómicas,  
UNAM. De 11-14 hrs.

# ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



consecuencia de las cruces entre diferentes genotipos y/o especies de plantas de interés económico (hortícolas, alimenticias y medicinales, por ejemplo), a través de la búsqueda de: mejoras en rendimiento, tamaño, diversidad de sabores, ampliación del tiempo de madurez de frutos, entre otros. Por supuesto que, adicionalmente, en años recientes la utilización de los transgénicos ha venido a fortalecer muchas especies vegetales, en las cuales ya se insertan genes específicos. Aunque es importante resaltar que los transgénicos son producto de la hibridación llevada a su máxima expresión, debido a que esta mezcla se puede realizar entre diferentes linajes biológicos (poco relacionados evolutivamente), por ejemplo: bacterias y plantas. Se estima que 12 de los 13 cultivos más importantes en el mundo hibridan con un pariente silvestre, entre los que se encuentran el trigo, arroz, maíz, soya, cebada, algodón, sorgo, frijol y girasol. Por otro lado, uno de los resultados interesantes —que a menudo presentan los híbridos— es que muestran mayor vigorosidad (vigor híbrido) que las especies parentales, siendo en muchos casos un atributo para obtener un mayor rendimiento.

**Proyectos de hibridación local**  
En Morelos, se ha encontrado que dos especies de Mimosa (de la familia de las leguminosas) hibridan en una región colindante entre los municipios de Tlaquiltenango y Ayala (Fig. 1). Para determinar lo anterior se usaron caracteres morfológicos (hoja, flor, fruto) y moleculares: polimorfismos de ADN amplificados al azar (RAPD's). Los marcadores moleculares (MM) se utilizan para dilucidar si individuos con características morfológicas intermedias son en realidad híbridos. Los MM son una serie de métodos de análisis genético-moleculares que se basan en las huellas génicas; son varios los atributos que presentan los MM, pero sobresale el hecho de que una proporción importante de éstos son neutros (no codifican para proteínas y no están bajo selección natural aparente) en relación con los caracteres morfológicos, y esto facilita la eliminación de ciertos artificios. Este ejemplo de hibridación en Mimosa es el único que se ha encontrado en el género a nivel mundial.

**Consideraciones finales**  
Es un hecho que la hibridación será más frecuente cada día debido a la creciente deforestación, factor que influye para que se

pongán en contacto físico especies que nunca habían estado antes de manera natural, lo que incrementa las posibilidades de cruces interespecíficas. En con-

clusión, la hibridación es uno de los procesos más significativos en la evolución de las plantas con flores, y debido a que México es un importante centro de domesti-

cación de plantas a nivel mundial, la hibridación representa un aliado fundamental en el desarrollo de cultivos trascendentales para la humanidad.



CARTELERA VIGENTE DEL VIERNES 17 AL JUEVES 23 DE OCTUBRE DE 2008



---

## DIANA

AUTOPISTA MEX. - ACA. KM 87.5, COL. FLORES MAGÓN (JUNTO A LA MEGA COMERCIAL), TEL: 3 15 92 40

<p><b>E</b> BAJO LA SAL (B-15) 12:15 14:50 17:15 20:05 22:55</p> <p><b>S</b> CAMPEONES DE LA LUCHA LIBRE (A) 11:10 13:00 14:50 16:40 18:35 20:20 22:10</p> <p><b>T</b> TRAIADOR (B15) 12:00 14:20 17:00 19:15 21:45</p> <p><b>R</b> CONTROL TOTAL (B) VIE.SAB.MIERC.- 11:15 13:30 17:55 23:05 DOM-MAR,JUE.- 11:15 13:30 17:55</p> <p><b>E</b> CEGUERA (B15) 11:20 14:00 16:20 18:55 21:35</p> <p><b>N</b> FRAGMENTOS DEL DESTINO (B15) 11:00 13:10 15:20 17:20 19:40 21:50</p> <p><b>O</b> PIÑA EXPRESS (C) 11:05 13:25 15:40 20:35</p> <p><b>S</b> EL NUEVO NOVIO DE MI MAMA (B) 11:50 13:50 16:00 18:05 20:15 22:15</p>	<p>KADA KIEN SU KARMA (B) 16:00 20:30</p> <p>EL VIAJE DE TEO (A) 13:35</p> <p>BUSCANDO AMAR (B) 11:40 16:10</p> <p>UNA CHIHUAHUA EN BEVERLY HILLS ESP (A) 11:30 13:40 15:50 18:00 20:10 22:20</p> <p>ESPEJOS SINIESTROS (B15) VIE.SAB.MIERC.- 13:45 18:15 20:55 23:05 DOM-MAR,JUE.- 13:45 18:15 20:55</p> <p>NOCHES DE TORMENTA (B) 11:15 13:20 15:25 17:30 19:40 22:00</p> <p>LA OTRA REINA (B) 18:10 22:50</p> <p>ARRANCAME LA VIDA (B15) 11:25 15:35 17:55 20:25 22:35</p> <p>U23D IMAX 3D (A) <b>IMAX</b> 21:15</p>
---	---

---

## JACARANDAS

AV. CUAMPUNAHUAC KM. 5, FRACC. ALEGRIA (JUNTO A CARREFOUR), TEL: 3 15 91 25

<p><b>E</b> CAMPEONES DE LA LUCHA LIBRE (A) 10:55 11:50 12:45 13:40 14:35 15:30 16:25 17:20 18:15 19:10 20:05 21:55</p> <p><b>S</b> FRAGMENTOS DEL DESTINO (B15) 11:15 13:30 15:50 18:00 20:15 22:30</p> <p><b>T</b> TRAIADOR (B15) 11:45 14:10 16:50 19:30 22:10</p> <p><b>R</b> PIÑA EXPRESS (C) 15:25 17:50 20:30 22:55</p> <p><b>E</b> EL NUEVO NOVIO DE MI MAMA (B) 20:55 23:00</p>	<p>UNA CHIHUAHUA BEVERLY HILLS ESP (A) 12:35 17:30 22:20</p> <p>ESPEJOS SINIESTROS (B15) 15:00 19:40</p> <p>CONTROL TOTAL (B) 13:35 18:40</p> <p>TINKER BELL ESP. (AA) 11:05 13:05</p> <p>ARRANCAME LA VIDA (B15) 11:10 16:15 21:40</p>
--	---




EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS  
EL BÚZONO DE LA UNIÓN DE MORELOS

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar: [www.acmor.org.mx](http://www.acmor.org.mx)