



**FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**

TRABAJO FIN DE GRADO

**EL ORIGEN BOTÁNICO
DE LAS PLANTAS CULTIVADAS
QUE SE UTILIZAN EN LA ALIMENTACIÓN**

Autora: PALOMA RODRÍGUEZ-PONGA ALBALÁ

Tutor: JOSÉ ANTONIO MOLINA ABRIL

Convocatoria: JULIO 2018

Contenido

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	4
OBJETIVOS	6
METODOLOGÍA	6
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
Principales especies domesticadas.....	9
1. El trigo.....	11
2. El arroz.....	11
3. El maíz.....	12
Consecuencias de la domesticación.....	13
1. A nivel vegetal:.....	13
2. A nivel de la humanidad:	14
3. A nivel de sociedad:	15
La domesticación y sus viajes	15
Etapas de descubrimientos	17
CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18

RESUMEN

La domesticación de las plantas y los animales se inició hace aproximadamente 10.000 años. Está considerada como uno de los mayores inventos del hombre, pues supuso el requisito primordial para el desarrollo de las civilizaciones más importantes de la historia de la humanidad. Sucedió en un contexto de cambios climáticos que permitieron seleccionar ciertos tipos de plantas debido a su beneficio para el hombre. Las plantas, gracias al proceso de la domesticación, pasaron a depender por completo del hombre, desapareciendo de su entorno silvestre. Este proceso surgió en los llamados centros primarios de domesticación, entre los que destaca el Creciente Fértil, por ser el primero de todos. La expansión a otros territorios estuvo marcada por el desarrollo de nuevas civilizaciones, más potentes que las primeras. Las principales especies domesticadas en los inicios supusieron la base de la alimentación de la actualidad, como es el caso del trigo en Europa o el arroz en Asia. La domesticación supuso un cambio en la historia de la humanidad, produciendo una expansión demográfica y una evolución en la genética de las especies. Son muchos los factores que afectan al desarrollo de la domesticación y su expansión, siendo uno de ellos las rutas comerciales que se desarrollaron gracias a los descubrimientos geográficos. Gracias al desarrollo de la genética se pueden establecer relaciones de las especies actuales con sus antecesores silvestres. Desde que se comenzaron a domesticar las primeras plantas, sólo se han conseguido domesticar unos cientos de especies vegetales.

Palabras clave: domesticación, plantas, agricultura, origen, civilizaciones, expansión, especies.

ABSTRACT

Domestication was attained by humanity about 10,000 years ago. It is deemed one of the greatest achievements of mankind, for it has been fundamental in the development of the most important civilizations in History. It appears in a context of climatic changes allowing to pick out certain types of plants for their benefits for humans. These plants, by the means of domestication, came to completely depend on men, thus disappearing from their wild environment. This process arises first in the so-called primary centres of domestication, especially in the Fertile Crescent, the first of them all. Its spreading to other territories is marked by the development of new, more powerful civilizations. The main domesticated species in the beginning represent the base components of today's diet, as is the case of wheat in Europe and rice in Asia. Domestication represents a high point in the history of mankind, allowing for a

demographic expansion and an evolution of the species' genetics. Many factors influence the development of domestication and its spread, such as the commercial routes that were developed following geographical discoveries. Thanks to the development of genetics, relations of current species with their wild ancestors can be established. Since the first plants were domesticated, only a few hundred of plant species have been domesticated.

Keywords: domestication, plants, agriculture, origin, civilizations, expansion, species.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Hace más de 10.000 años que en la historia de la humanidad se produjo una de las mayores revoluciones en cuanto a la producción de los alimentos. Al final del Pleistoceno¹ comenzó a cultivar sus propios alimentos. Hasta entonces, el hombre se limitaba exclusivamente a una actividad de cazador-recolector, sin intervenir en la naturaleza para su propio beneficio. Se produjo entonces el cambio hacia una sociedad sedentaria, caracterizada por su actividad agrícola y ganadera, que se denomina Revolución Neolítica².

La domesticación es el proceso por el cual los animales y las plantas empiezan a ser dependientes del hombre para su propia supervivencia.³ A pesar de que no se dispongan de datos que confirmen el inicio de la domesticación de las plantas, todo parece indicar que la agricultura se inició después de la domesticación animal.

La domesticación de animales se logró, probablemente, en primer lugar, con el perro. Quizás el inicio estuvo en la captura de cachorros de lobo. Tras varias generaciones, se criaron aquellos que se adaptaron mejor a la vida con los humanos. Posteriormente, otros mamíferos y varias especies de aves fueron domesticadas.⁴

Para el hombre, el proceso de domesticación tardó tiempo en ser beneficioso, pues durante los primeros años se produjeron disminuciones de la población y efectos negativos en la salud de las personas. Sin embargo, cuando la domesticación se implantó completamente, supuso, junto a la escritura, el mayor desarrollo de la historia del hombre. Este desarrollo aportó numerosas ventajas frente a los cazadores-recolectores y conformó la base para el nacimiento de las grandes civilizaciones de la Antigüedad.

La domesticación no comenzó en un lugar concreto, sino que emergió en distintos puntos del Globo, con procesos paralelos, pero en contextos geográficos muy diversos.

Suele considerarse que el Creciente Fértil fue la primera región del mundo donde apareció la agricultura. Sin embargo, es una opinión ampliamente extendida, que el desarrollo agrícola se produjo simultáneamente en otras ocho regiones del mundo. Estas se denominan “centros primarios de domesticación”. La expansión de estos conocimientos desde los centros primarios de domesticación se produjo de la mano de aquellas sociedades que los incorporaron, y que se impusieron sobre otras que permanecían exclusivamente como cazadoras-recolectoras.

El Creciente Fértil y los centros primarios de domesticación coinciden con el establecimiento de las civilizaciones más importantes de la historia. No solo eso, sino que las nueve zonas de inicio coincidieron con los grupos principales en los que se clasifican los idiomas. Por tanto, se puede afirmar que la domesticación influyó en el mapa lingüístico de la humanidad.

En el caso de las especies botánicas, unas 7000 han sido domesticadas, de las cuales se considera que solo 120 son las más importantes para la alimentación, ya que debido a la genética que tienen, no todas son aptas para la domesticación. De los cereales, los más importantes que se domesticaron fueron tres: el arroz, en Asia; el trigo, en Europa y el maíz en América. Estos tres cereales, a día de hoy, siguen siendo la base de la alimentación de esos continentes.

La domesticación ha acompañado al hombre a lo largo de toda su historia. En el siglo XV a raíz de los nuevos descubrimientos geográficos, se produjeron cambios en las especies, que se intercambiaron entre la metrópoli y los nuevos territorios conquistados.

Hoy en día, la domesticación sigue existiendo. Los científicos intentan domesticar aquellas plantas que todavía no han podido ser domesticadas, investigando nuevas técnicas que aumenten su tasa de éxito y su integración en diferentes regiones del mundo. Las últimas plantas domesticadas, entre las se encuentran las nueces de macadamia o los arándanos, no tienen una repercusión en la alimentación mundial como aquellas que fueron domesticadas en los orígenes.

OBJETIVOS

1. Conocer el momento en el que se produce el cambio a la agricultura.
2. Establecer las zonas geográficas en las que se produce ese cambio.
3. Describir las consecuencias que la domesticación supuso para la historia de la humanidad, de forma bilateral, tanto a nivel de las plantas como a nivel de la humanidad.
4. Marcar la evolución de los cereales más usados en tres continentes: Europa, América y Asia.
5. Establecer la relación de la domesticación de las plantas con el inicio de las civilizaciones.

METODOLOGÍA

Este trabajo consiste en una revisión bibliográfica, bajo supervisión, tutorizada, para recopilar información relacionada con el tema propuesto. Para ello y para profundizar así, dando respuesta a los objetivos, se ha utilizado principalmente la búsqueda en artículos procedentes de revistas científicas y de libros de la colección “¿Qué sabemos de?” del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Entre las revistas científicas se encuentran *Nature*, *Economy Botanic* y *Plant Biology*. En cuanto a las bases de datos en línea, se han utilizado *ScienceDirect* y MEDLINE, a través del motor de búsqueda *PubMed*. Todos los artículos consultados han sido revisados y aprobados para su incorporación en el trabajo.

Las palabras clave empleadas para su búsqueda en las bases de datos en línea han sido, tanto en inglés como en español: domesticación, agricultura, origen, revolución neolítica, Creciente Fértil.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El origen de la decisión del cultivo por parte del ser humano continúa, hoy día, siendo una incógnita y es un motivo de investigaciones antropológicas. Las estimaciones situación su inicio hace aproximadamente 10.000 años, pero por la carencia de representaciones pictóricas no se ha podido resolver con certeza esta incógnita. Con la ganadería sí hay pinturas en cuevas que indican que el hombre mantenía nuevas relaciones con los animales, no solo de caza.

La transición de las sociedades exclusivamente cazadoras-recolectoras a las sociedades que integraron la agricultura no pudo formar parte de una decisión meditada, sino que, al no

disponer de un sistema de producción agrícola o animal previo, se produjo de una manera relativamente espontánea. Estas primeras sociedades no conocían las consecuencias de ese desarrollo. Inicialmente esta transición hacia el sedentarismo no se reflejó en mejores condiciones de vida, sino en una mayor carga de trabajo, que se unió al descenso en la estatura media de los hombres, peores condiciones de nutrición y mayor desarrollo de enfermedades infecciosas que comprometieron la demografía.

La expansión de estas primeras formas de agricultura se produjo en ocasiones siendo asumidas voluntariamente por determinados pueblos y, en otros casos de manera forzosa. Uno de estos ejemplos de expansión forzosa es el de los pueblos indios en Norteamérica, las sociedades sedentarias, que habían implantado la ganadería y la agricultura, se impusieron sobre aquellas tribus subdesarrolladas.

La domesticación produjo una serie de cambios, fundamentalmente a dos niveles. Por una parte, supuso un cambio en las plantas que pasaron a cultivarse y por otro, el comportamiento del hombre se vio afectado. La agricultura es uno de los avances más importantes de la humanidad y es el prerrequisito considerado como más importante para el desarrollo de las civilizaciones. Con la llegada de la agricultura se permitió a las sociedades diversificar el trabajo, pues solo una parte de esta pasó a dedicarse al cultivo de plantas, mientras que otra parte se dedicó al desarrollo de nuevas actividades, como el comercio o la fabricación de utensilios y armas. De esta manera, las sociedades evolucionaron y pasaron de ser igualitarias a jerárquicas y centralizadas. Este hecho es crucial en el desarrollo de las grandes civilizaciones de la Edad Antigua como la mesopotámica o la Maya no hubiese sido posible sin un sistema sostenible de producción alimentaria.

El clima tuvo un papel importante en el paso de ser un cazador-recolector, nómada, en movimiento constante por los continentes; al agricultor, sedentario, establecido en una región. Al final del Pleistoceno se produjeron cambios climáticos importantes: aumento de la temperatura y variación de las precipitaciones en su esquema habitual. Esto produjo, que zonas que durante la Edad del Hielo eran poco fértiles, se convirtiesen en zonas con unas características aptas para el cultivo. La inestabilidad del clima⁶ hizo que las poblaciones tuvieran que prepararse para épocas con superávit seguidas de otras en las que la producción no llegase a abastecer a toda la población.

El Creciente Fértil, situado en el continente asiático, entre los valles fértiles del Nilo, Jordán, Tigris y Éufrates fue la región en que, según las fuentes, se desarrolló por primera vez la agricultura en Occidente. Sin embargo, es curioso que simultáneamente se produjo el mismo fenómeno en el resto de los continentes: en América Central y del Norte se desarrolló en la zona este de los actuales Estados Unidos y Mesoamérica; en Sudamérica, en los Andes y el Amazonas; en el continente africano, la actual zona de Etiopía, el Sahel y África Occidental; y en los continentes de Asia y Oceanía, en China y Nueva Guinea.

Estas zonas son en su mayoría zonas tropicales o subtropicales que distan unos 30° del Ecuador, lo que las hacen idóneas para el desarrollo de la agricultura.⁶ Sin embargo, estas zonas no se corresponden, con las zonas del mundo moderno de mayor producción agrícola. ¿Por qué se produce esta discordancia? La explicación es sencilla: en esos lugares es donde se encontraban de manera natural las mejores especies para domesticar, tanto de plantas como de animales. Una vez que esas especies con mayor adaptación fueron domesticadas en esas áreas, las poblaciones que las habitaban se extendieron por el resto de los continentes. Algunas de las sociedades que recibieron las especies ya domesticadas, tenían otras ventajas, por ejemplo, eran zonas con mejores condiciones climáticas y/o suelos más fértiles. Por tanto, aquellas zonas que en un primer momento fueron innovadoras quedaron relegadas al no presentaban mayores ventajas.

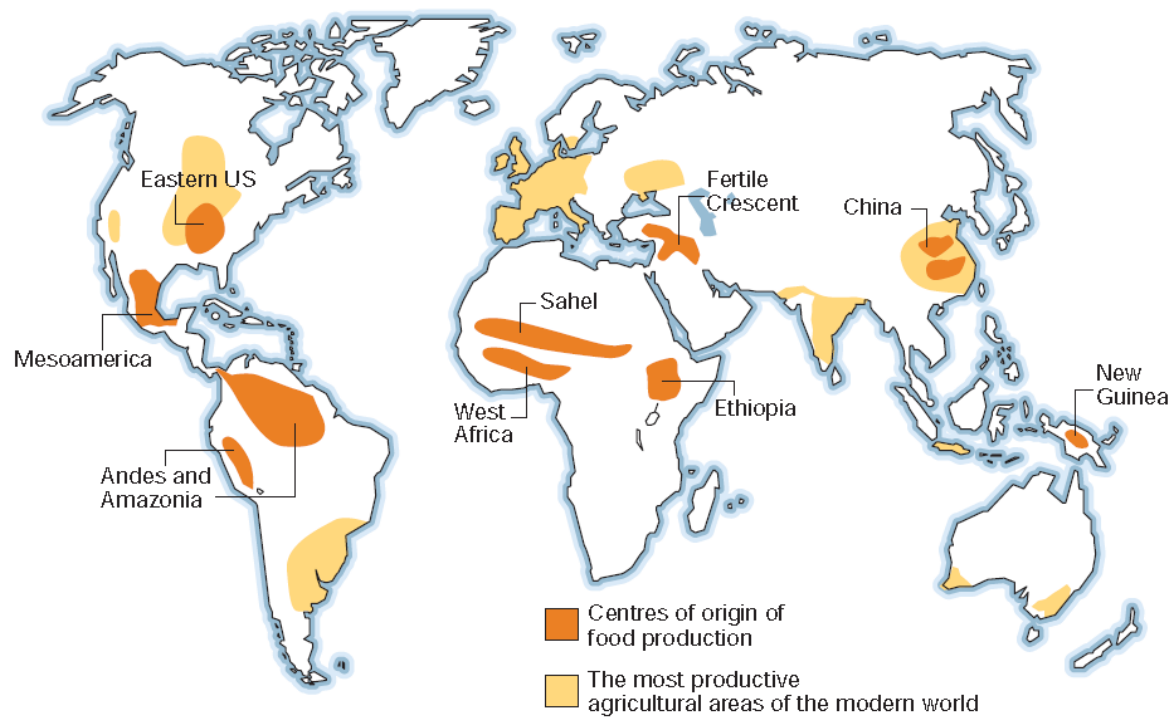


Ilustración 1: Mapa de los centros primarios de domesticación¹

En el caso del Creciente Fértil, se domesticaron las especies vegetales y animales más importantes que hoy en día siguen siendo parte fundamental de la alimentación mundial, como son el trigo y la cebada, o los cerdos. Esta zona del mundo presentó grandes ventajas iniciales frente a regiones colindantes, que seguían siendo cazadores-recolectores. Este desarrollo permitió que fuese la primera zona del mundo en producir armas de metal, que posibilitó la instauración de grandes imperios e importantes ejércitos. Sus conquistas de otros territorios hicieron que se extendiesen todos estos conocimientos hacia Europa y norte de África. De nuevo cuando estas nuevas zonas se desarrollaron, el Creciente Fértil quedó obsoleto al no tener mayores atributos. En Europa se siguió expandiendo hasta Grecia o Italia que desarrollaron sus grandes civilizaciones.

La evolución de la agricultura en las diferentes zonas de expansión ocurrió de manera desigual. Las zonas que se encontraban en la misma latitud progresaron de manera similar entre ellas, pues mantuvieron unas características climáticas, unas estaciones anuales y una duración del día y de la noche semejantes.

Principales especies domesticadas

De las miles de especies vegetales que existen, solo unas pocas han sido domesticadas. De hecho, el 40% de estas pertenecen a cuatro familias: *Poaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae* y

*Solanaceae*³. La familia de las poáceas o gramíneas se caracterizan por ser herbáceas, monocotiledóneas, siendo ejemplares domesticados el arroz, maíz o trigo. La familia de las fabáceas o leguminosas tienen una flor muy característica en forma de mariposa y un fruto tipo legumbre, destacando los guisantes. La familia de las rosáceas es dicotiledónea y son principalmente las frutas de consumo, como la manzana. Finalmente, las solanáceas son plantas herbáceas, entre las que destacan el tomate o la patata.

Existen dos hipótesis por las cuales se pretende explicar el limitado número de especies domesticadas. La primera de ellas hace referencia a las características intrínsecas de las especies, que clasifica a las especies entre aptas y no aptas para su domesticación. La segunda, atribuye a los primeros agricultores la falta de conocimientos necesarios para poder domesticar más especies vegetales. Después de encontrar líneas de evidencia ha quedado validada la teoría fundamentada en la imposibilidad intrínseca de determinadas especies de ser domesticadas. Esta mayor predisposición a la domesticación de unas especies sobre otras también tiene su reflejo en los animales. Por ejemplo, en la familia de los *Equidae* (caballos) han sido domesticados; mientras que de los cuatro tipos de cebras no se ha conseguido domesticar ninguna. En el caso de las plantas, pasa con los robles, que a pesar de ser un árbol muy presente en Eurasia y Norteamérica nunca ha sido domesticado.

La domesticación es un proceso recíproco entre las plantas y los hombres, por el cual, las plantas pasan a depender completamente del hombre para su supervivencia, y el hombre a cambio obtiene numerosos beneficios. La domesticación incluye la selección de aquellas especies con ciertas propiedades favorables, principalmente aquellas que facilitaban el cultivo de estas especies.

En la mayoría de los continentes se consumen prácticamente los mismos vegetales. Todos ellos se cultivan en diferentes regiones, pues han sido sometidos al proceso de domesticación desde hace miles de años. El consumo humano de plantas ha sufrido pocas variaciones desde hace 10.000 años, pero cuenta con nuevas ventajas gracias a la evolución genética de las mismas. Estos atributos hacen posible que muchas de estas especies sean aptas para el consumo humano. Por ejemplo, en el caso del tomate, si nunca se hubiese domesticado sería un pequeño fruto con pelo, muy lejos del tomate actual carnoso y sin pelo que se consume.

1. El trigo

Es un grupo de cereales del género *Triticum*, de la familia *Poaceae*., que no existe de forma salvaje. Es originario de la zona de Oriente Medio, entre las actuales Turquía, Siria e Irak. Allí se encuentran cereales similares a la especie actual. Estas especies autóctonas se cruzaron de manera espontánea durante generaciones. Los primeros agricultores observaron y potenciaron aquellas que eran más beneficiosas. Había ciertas características en sus granos que las hacían más interesantes para su cultivo, como la pérdida de la dormición, que permite la rápida reproducción de las semillas. El desarrollo final del trigo se consiguió cruzándose con dos o tres especies de especies de cereales salvajes.

La zona originaria del trigo es la zona este del Mediterráneo y afectó a su evolución. Esa zona se caracteriza por la alternancia entre estaciones templadas y estaciones cálidas.⁷ Estas especies desarrollaron nuevos mecanismos para que durante la estación fría evitasen la floración y protegieran al meristemo de un posible daño debido a las bajas temperaturas. Por otro lado, necesitaron otro mecanismo que les permitiera retomar el crecimiento y promover la floración después de la primavera. Durante el proceso de la domesticación algunos ejemplares respondieron de manera diferente, pudiendo clasificar como tipos de invierno o de primavera.

2. El arroz

En Asia el cereal que primero se domestica es el arroz, también de la familia *Poaceae*. Es un cereal que tiene grandes ventajas para su cultivo y es muy nutritivo. . La domesticación del arroz es una de las más antiguas de todas las especies, remontándose a la zona del Creciente Fértil. La especie asiática es la *Oryza sativa*. existiendo otra variación que se desarrolla en el continente africano, el *Oryza glaberrina*, en la zona de Níger.⁸ Son dos variedades del mismo cereal que se diferencian principalmente en el tamaño.

El arroz, como otros cereales al ser domesticados, perdió en sus semillas la capacidad de dormición.⁹ En los arroces silvestres este mecanismo de dormición permitía su supervivencia durante periodos largos de tiempo favoreciendo su germinación posterior. Además, algunos de los arroces salvajes tenían un pigmento rojizo en el pericarpio y la cubierta de la semilla. Este color se ha perdido en la especie cultivada asiática, pero en alguna africana puede observarse todavía. Otra diferencia de los arroces salvajes es el color de su semilla, más oscura que en la semilla domesticada, de color paja.

3. El maíz

El tercer gran cereal de la familia *Poaceae* constituyó el inicio de la agricultura mesoamericana. El origen botánico de este cereal ha sido una tarea muy difícil de descubrir pues este cereal con su antecesor silvestre, el teosinte¹⁰ no poseen prácticamente ninguna similitud. Entre el actual maíz y el primario teosinte hay cinco o seis variaciones genéticas.

El maíz es una planta que no se da en la naturaleza, al igual que el trigo. Es la consecuencia de la acción humana, creada a partir de cruces y conservando aquellas plantas que mejor se adaptasen al cultivo. Si los hombres dejasen de cultivarlas, se extinguiría. Esto se debe a unas de las variaciones genéticas. El maíz actual tiene una hoja que rodea a las mazorcas, donde se encuentran los granos de maíz. Sin la acción humana, la mazorca no tendría capacidad reproductiva al no desprenderse el grano maduro para caer al suelo y germinar. Gracias a esta variación la mazorca mantiene los granos intactos para que el agricultor los pueda recolectar obteniendo el máximo beneficio. La acción del agricultor en el esparcimiento de las nuevas semillas es crucial para seguir manteniendo el cultivo. Otras variaciones, que se conocen gracias al trabajo de los genetistas, es la eliminación de las ramas laterales, haciendo que el maíz actual sea de una única caña.

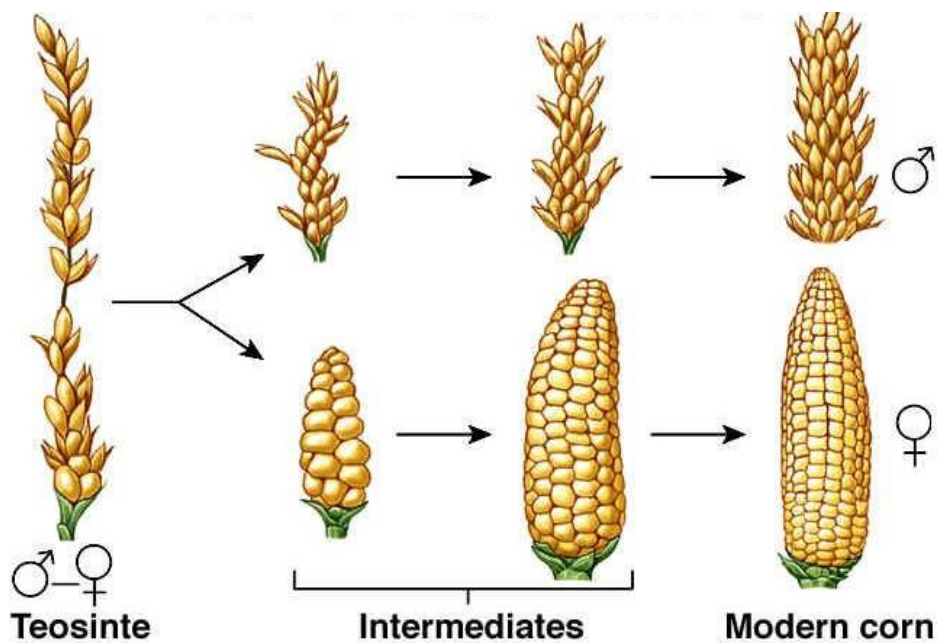


Ilustración 2: La evolución del maíz¹³

En conclusión, durante generaciones, los agricultores americanos observaron las diferentes evoluciones del teosinte para ir guardando y cultivando aquellas variantes más favorables para el cultivo. De esta manera se desarrolló el maíz, cereal fundamental, pues constituye la base alimentaria del continente americano.

Consecuencias de la domesticación

La domesticación al establecer una relación de dependencia entre los hombres y las plantas hace que haya consecuencias de distinta índole. A continuación, se exponen las más importantes:

1. Nivel vegetal:

En los primeros momentos de la domesticación de las plantas, los primeros agricultores comenzaron a ser conscientes de las diferentes cualidades que poseían cada una de las especies: unas tenían mayor toxicidad, otras no daban frutos abundantes; pero hay otras que tenían ciertas características que al hombre le interesaban; bien por facilitar su cultivo, bien por sus beneficios en su composición. En general las características que al hombre le interesaron fueron: la disminución de la dispersión de las semillas, favoreciendo su dormición, para que se pueda almacenar hasta el momento deseado; la dominancia apical, es decir, que no tengan muchas ramificaciones, para no perder productividad; y la selección de las plantas con órganos grandes cultivables.⁵ Todas estas ventajas permitieron mayor productividad y eficacia en los cultivos. Este es un proceso evolutivo en constante adaptación por lo que actualmente se siguen produciendo mutaciones. La supervivencia de estas plantas sin la ayuda del hombre sería prácticamente nula, por eso se establece la dependencia.

Las mutaciones en estas plantas son todavía objeto de estudio. La genómica actual ayuda a esclarecer como pudieron afectar a los cultivos que tenemos hoy día.¹¹ Durante las primeras etapas de la domesticación, el hombre solo aprovechaba las mutaciones que se producían de forma aleatoria en las plantas. Estas mutaciones se producen de forma natural en los genomas de los seres vivos, pues todos son parte de la evolución. A partir del siglo XX, con la creación de la genética como ciencia, se empiezan a conseguir mutaciones premeditas buscando un resultado concreto, para poder así mejorar el rendimiento de ciertas especies. Por ejemplo, la soja es un alimento que actualmente se consume principalmente con modificaciones transgénicas.

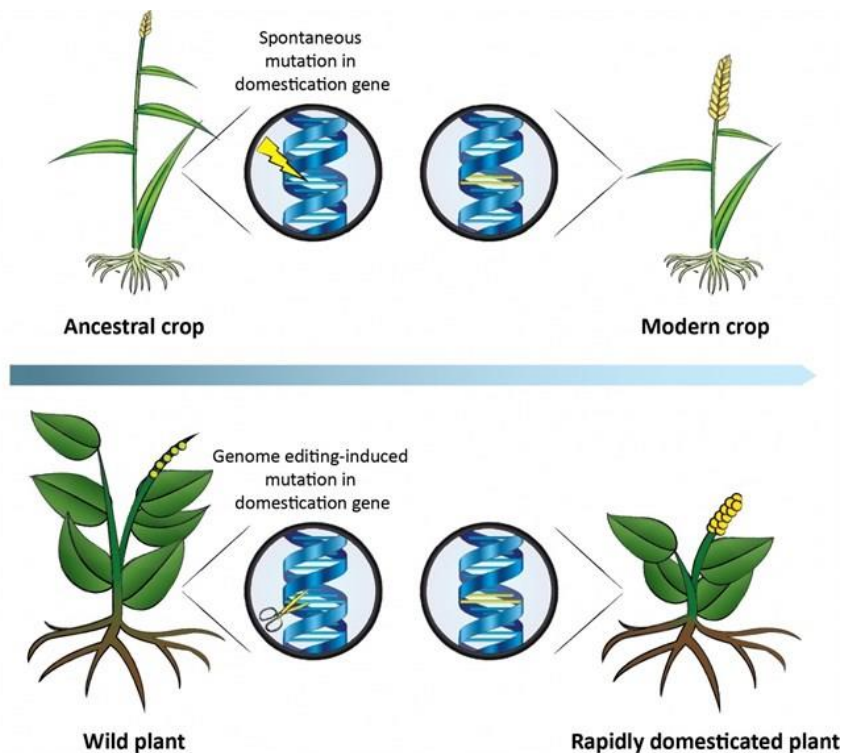


Ilustración 3: Mutaciones aleatorias vs mutaciones inducidas

2. Nivel humano:

Los primeros años de la domesticación no fueron sencillos para el hombre. Paradójicamente, el hombre perdió calidad de vida: su dieta disminuyó en la variedad de la que gozaba cuando su actividad principal era la caza y la recolección. Además, el cultivo no permitía una producción estable a lo largo de los años, por lo que el hombre estaba expuesto a variaciones en la disponibilidad.

Físicamente, el ser humano perdió estatura y salud. Al pasar a estar establecido en un lugar concreto, las enfermedades se contagian con más facilidad. Muchas de las enfermedades infecciosas no podrían haber existido sin la domesticación, en gran parte debido a los animales. El contacto prolongado con los animales aumenta las posibilidades de contagio y permite que estos actúen como reservorios para enfermedades humanas. Al no disponer de conocimientos médicos en aquella época, un brote de algún proceso infeccioso grave podía acabar con la vida de una proporción muy alta de la población.

Sin embargo, estas mismas enfermedades infecciosas se utilizaron como armas biológicas. Ya desde antiguo se conocía el efecto de las epidemias en poblaciones que no habían

sido expuestas. Aquellos que desde jóvenes estaban expuestos a un tipo de animal tendrían inmunidad frente a ciertas enfermedades y que gradualmente serían heredados, hasta que las sociedades se hicieran más predispuestas genéticamente a una u otra enfermedad. De esta manera, las enfermedades actuaron durante años como arma de conquista, utilizada principalmente en Eurasia, pues la evolución de estas enfermedades se produjo precisamente en esa zona. Las conquistas de América, Australia o las islas del Pacífico estuvieron marcadas por el descenso de la población local debido a las enfermedades que traían los conquistadores.

Genéticamente, la domesticación ha supuesto el mayor cambio en los genes humanos de los últimos 10.000 años. Los grupos sanguíneos, o la predisposición a enfermedades son solo algunos ejemplos que se saben que han ocurrido desde el momento de la domesticación.

3. Nivel social:

Tras los primeros cientos de años, en los que la domesticación no es proceso rentable, se produjo una expansión de la demografía. Por un lado, la domesticación permitió que las sociedades avanzasen y solo una pequeña parte de la población tuviera que dedicarse a la agricultura para diversificar las tareas, contribuyendo a un aumento población. Por otro lado, se pudo reducir el tiempo entre nacimientos de hijos. Cuando las madres eran nómadas no podían cargar con más de un bebé, por lo que solían esperar cuatro años para tener el siguiente hijo. Como con la domesticación llegó el sedentarismo, las madres ya no tenían que llevar a sus hijos en brazos durante largos períodos andando y como había mejorado la alimentación, tenían hijos en menores intervalos de tiempo, produciéndose un aumento en la natalidad y formándose sociedades más numerosas. Además, disminuyó la mortalidad infantil y aumentó la esperanza de vida.¹²

Finalmente, la expansión de la agricultura marcó en cierta medida el mapa lingüístico del mundo. De las nueve zonas originales de la agricultura saldrán los principales grupos de idiomas que existen.

La domesticación y sus viajes

Una de las consecuencias más importantes de la agricultura fue el desarrollo de sociedades autosuficientes. Esto llevó el desarrollo de nuevas necesidades: la expansión del territorio, por lo que se crearon ejércitos; o el intercambio de especies, surgiendo las primeras formas de comercio.

Los primeros focos de la agricultura fueron expandiéndose hacia las zonas cercanas llevando consigo los nuevos avances. De esta forma las especies viajaron desde China y se extendieron por Europa. Gracias a estos viajes se produjeron variaciones en las plantas pues al llegar nuevas de otros sitios, se cruzaron con las autóctonas y en algunos casos, se llegaron a las desplazar a las mismas.

Las rutas comerciales que más influenciaron en el contacto de especies de lugares diferentes fueron dos: la Ruta de la Seda y la Ruta de las especias.

La primera, conectaba el Mediterráneo con Asia Oriental y por ella se compartieron muchas recetas, semillas y productos durante siglos. Un ejemplo de este intercambio se cree que fue la creación de la pasta italiana. Marco polo, en sus viajes por China aprendió la forma de producir y cocinar los fideos chinos, que en Italia dieron lugar a los espaguetis.

La ruta de las Especias conectaba el Mediterráneo con Oriente Medio y fue una de las rutas comerciales más importantes de la Edad Media. Por ella pasaban todo tipo de productos, entre ellos las hierbas aromáticas, las especias, muy cotizadas en la época. La importancia de estas residía en que las clases más altas las utilizaban para dar a sus platos nuevos sabores y colores. Como en aquel momento la alimentación se basaba en cereales y era muy monótona, la incorporación de las especias daba un cambio en los platos diarios. Esta es la razón que parece ser la más posible, pues la especias no son ricas en vitaminas, y no aportan nutrientes importantes. Tampoco tienen grandes propiedades de conservación.

Gracias a estos viajes se produjeron nuevos cruces que modificaron las especies del momento para el resto de su evolución. Todavía se siguen haciendo estudios genéticos para comprobar cómo han evolucionado y de dónde provienen las plantas que actualmente se cultivan.

Etapa de descubrimientos

Durante el Renacimiento se producen los grandes descubrimientos del mundo. La llegada de Cristóbal Colón a América en 1492; la llegada de los portugueses a la India y otros muchos ejemplos que se producen durante esta etapa cambiaron el rumbo de la alimentación en Europa.

Cuando Colón llegó a América por primera vez, encontró en las Antillas una planta que los indígenas denominaban *mahis*. Según los escritos del descubridor, conoció cuatro tipos de granos de esta planta: blancos, morados, amarillos y colorados. Entregó a los Reyes Católicos una muestra de estos granos. Esta es la forma de entrada del maíz en España. Sin embargo, mientras que en América supone el cereal principal para la alimentación humana, en Europa es más importante su utilización en la alimentación del ganado.



Ilustración 4: Muestra de maíces criollos⁹

En la actualidad, se comercializan especies en una parte del mundo que dista mucho de su lugar de origen de domesticación. Este proceso parece que está ya casi finalizado, con la globalización se encuentran vegetales en todos los lugares. Un ejemplo de los últimos años es la domesticación de una fruta china en Nueva Zelanda, el kiwi. Actualmente se consume en diferentes continentes e incluso se ha empezado a cultivar en España.

La domesticación se ha logrado con éxito en 7.000 especies de plantas, y el resultado de las plantas actuales es objeto de una intensa domesticación durante siglos, hasta el punto en el que es difícil establecer la relación entre la planta actual y el antecesor silvestre. La dificultad de la adaptación de las diferentes especies en los diferentes climas explica por qué se han domesticado solo un número limitado.

CONCLUSIONES

- No se sabe con certeza por qué la humanidad decidió dar el paso hacia la agricultura, pues no tenía ningún ejemplo en qué basarse. Además, durante los primeros años no obtuvieron beneficios claros. Sin embargo, por alguna causa, como pudieran ser las

variaciones climáticas o el fin de la Edad de Hielo, esto fue posible. La constancia y la observación por parte de los primeros agricultores hizo que se avanzara con la agricultura hasta conseguir los beneficios que aporta.

- La domesticación se produjo en lugares muy diferentes, pero prácticamente a la vez. Son zonas que no podían haber estado en contacto entre ellas, y, sin embargo, se dio este fenómeno en ellas, coincidiendo con los lugares donde se desarrollaron las civilizaciones más importantes de la historia antigua.
- Sin la domesticación, la sociedad como concepto no hubiese sido posible. Es necesario un sistema con suficiente estabilidad para poder alimentar a toda la sociedad. La agricultura permitía que, con que una parte de la sociedad se dedicara a ella, se podía alimentar por completo a todos.
- Los idiomas que se hablan en la actualidad están marcados por el origen de la agricultura.
- Las primeras especies de plantas domesticadas tenían una relación muy estrecha con cada región y siguen siendo la base de la alimentación actual. Por ejemplo, en Asia el arroz sigue siendo el cereal principal, o el maíz en América.
- Durante el Renacimiento, etapa de los descubrimientos por parte de los europeos, se produjeron nuevos contactos bidireccionales. Los europeos introdujeron sus especies vegetales en otros continentes y trajeron de los nuevos lugares otras muchas plantas.
- Por último, si la domesticación nunca se hubiese llevado a cabo, nuestra alimentación distaría mucho de lo que conocemos hoy. Muchas de las plantas han tenido variaciones genéticas durante miles de años y gracias a ello ahora comemos maíz, arroz o tomate con grandes ventajas respecto a sus antecesores silvestres.
- Este proceso de domesticación no ha terminado. El kiwi, la nuez de macadamia y el arándano son ejemplos de domesticación reciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Diamond, J. (2002), “Evolution consequences and future of plant and animal domestication”, en *Nature*, 418, 700-707.
2. Gepts, P. (2001), “*Origins of plant agriculture and major crop plants*” en *Our Fragile World*, forerunner volumes to the *Encyclopedia of Life-Supporting Systems*, vol I, Oxford, Inglaterra. Ed: EOLSS Publishers.

3. Bennet, B.C. (2011). "Plant domestication and the origins of agriculture" en *Economy Botany*.
4. Puigdomènech, P. (2009) "*Las plantas que comemos*" Madrid, España. Ed: CSIC y Catarata.
5. Gupta, A.K (2004) "Origin of agriculture and domestication of plants and animals linked to early Holocene climate amelioration" en *Current Science*, 87, 54-59.
6. Gepts, P.; Bettinger, R.; Brush, S.; Damania, A.; Famula, T.; McGuire, P.; Qualset, C. (2012) *Biodiversity in Agriculture: Domestication, Evolution and Sustainability*, Cambridge, Reino Unido. Ed: Cambridge University Press.
7. Brambilla, V.; Gomez-Ariza, J.; Cerise, A.; Fornara, F. (2017) "The Importance of Being on Time: Regulatory Networks Controlling Photoperiodic Flowering in Cereals" en *Plant Science*, 8, 655.
8. Pankin, A.; von Korff, M. (2017) "Co-evolution of methods and thoughts in cereal domestication studies: a tale of barley (*Hordeum vulgare*)" en *Plant Biology*, 36, 15-21.
9. Sweeney, M., mccouch, S. (2007) "The complex History of the domestication of rice" en *Annals of Botany*, 100, 951-957. Oxford Journals.
10. Gispert, M; Álvarez de Zayas, A. (1998) "Del jardín de América al mundo", México. Ed: Miguel Ángel Porrúa.
11. Beltrán, J.P. (2018) "*Cultivos transgénicos*", Madrid, España. Ed: CSIC y Catarata.
12. Suárez Fernández, L. (1984) *Historia Universal*, Pamplona, España. Ed: Universidad de Navarra.
13. Ilustración 2: González, J. (2017) "Ciencia sobre quelites: ¿qué sigue?" en *La Jornada del campo*, 122.