

EL CULTIVO *IN VITRO*: UNA ALTERNATIVA AL CULTIVO TRADICIONAL DE PLANTAS MEDICINALES



FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

Autor: Francisco Martínez Milla

INTRODUCCIÓN

Aprovechamiento de plantas medicinales de interés farmacológico

RECOLECCIÓN SILVESTRE

- ✗ Problemas de identificación.
- ✗ Menor calidad.
- ✗ Menor producción.
- ✗ Mayor extinción de especies.

RECOLECCIÓN PLANTAS CULTIVADAS

- ✓ Garantiza identidad de la planta.
- ✓ Buena calidad.
- Cultivo regular siempre que las condiciones edafoclimáticas lo permitan.
- ✓ Buena producción.
- ✓ Recolección estable.

ALTERNATIVA:
CULTIVO *IN VITRO*

Surge una necesidad por parte de la industria en establecer un método de producción cuya calidad, cantidad y costos no se vean afectados por condiciones climáticas, sanitarias o políticas de la región de producción.

OBJETIVOS

Examinar el estado actual del cultivo *in vitro* para la producción de principios activos como alternativa al cultivo tradicional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una revisión bibliográfica mediante la búsqueda básica en libros especializados en Biotecnología Vegetal-Farmacéutica; revisiones bibliográficas, artículos científicos y publicaciones de organizaciones de ámbito sanitario (OMS).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ESTRATEGIA PARA LA OBTENCIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS A ESCALA INDUSTRIAL

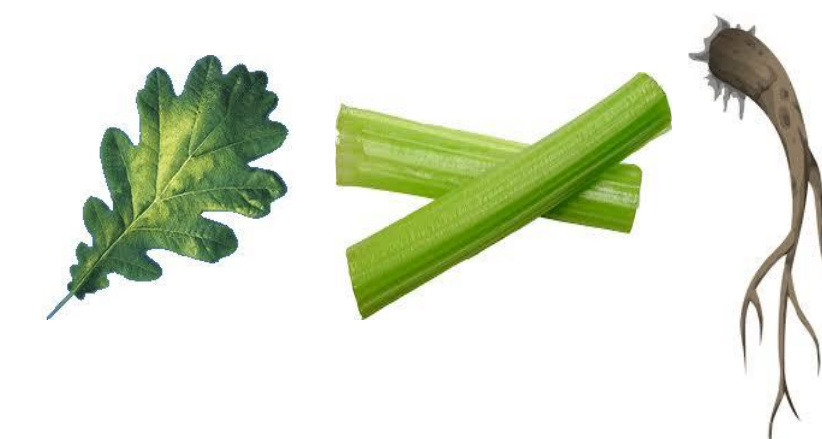
1. Planta seleccionada a través de un cribado fenotípico, exámenes microscópicos, macroscópicos y químicos. Nos aseguramos que la planta tenga un alto rendimiento de la molécula de interés farmacéutico que queremos producir a gran escala.

2. Explanto estéril seleccionado a partir de las células meristemáticas de la planta diana.



3. Formación del callo es un medio solidificado con agar, que va a disponer en una proporción adecuada los nutrientes necesarios (macro y micronutrientes), fuentes de carbono, nitrógeno orgánico y hormonas.

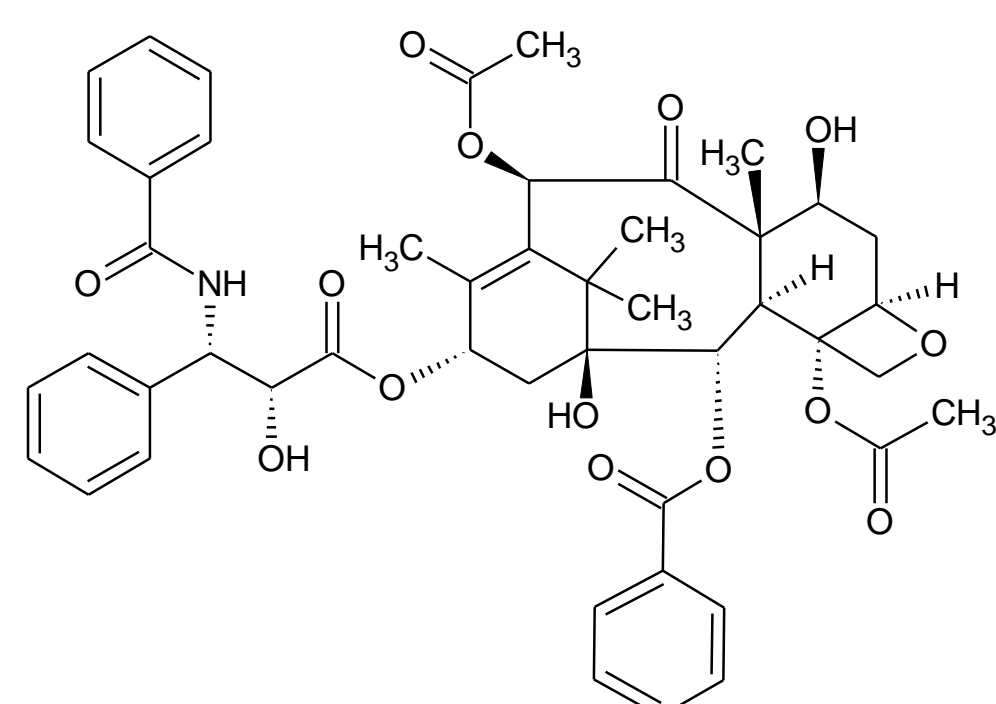
4-5 Formación de órganos, como pueden ser hojas, tallo, raíz.



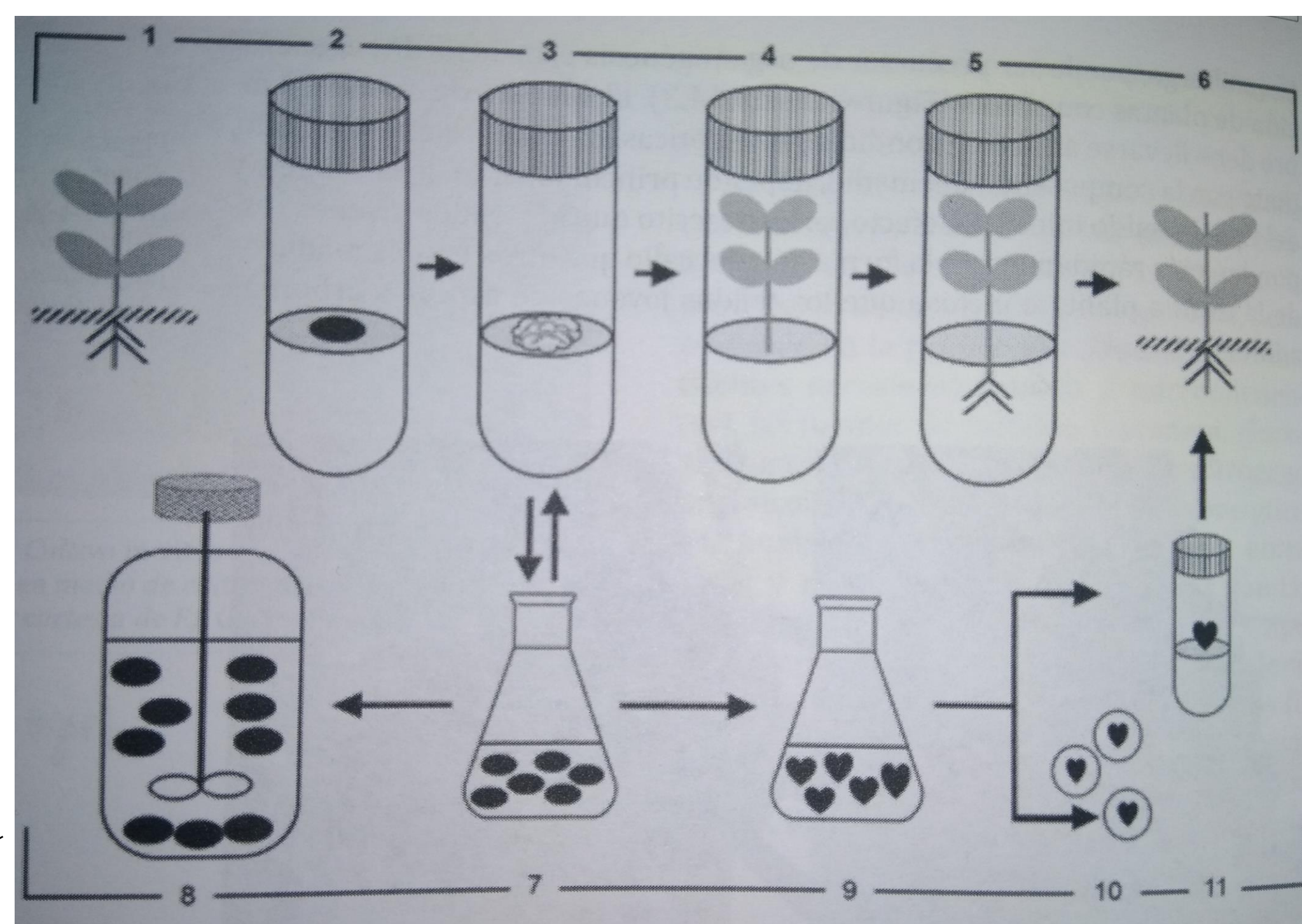
6. Planta regenerada

7. Células en suspensión. En esta etapa es donde se trata de obtener información acerca de las rutas biosintéticas de los metabolitos secundarios, elicitación, inmovilización de las células y modificaciones genéticas.

8. Células en **bioreactores**, donde el patrón de crecimiento celular transcurre en cuatro fases diferenciadas, muy condicionados por componentes como sacarosa, nitrógeno, ion potasio, oxígeno, pH, fosfato, sulfato hormonas; factores físicos como estrés hídrico, irradiación lumínica, reología, temperatura. Se pueden clasificar en continuos y discontinuos.



Paclitaxel. Ejemplo de molécula de interés farmacéutico que puede ser obtenida mediante cultivo *in vitro*.



Esquema cedido por Margarita Torres. *Fundamentos de Biotecnología Farmacéutica*.

Última etapa: operaciones analíticas donde se comprueban de forma cuantitativa y cualitativa los productos finales.

11. Regeneración de la planta seleccionada a partir de embriones somáticos.

9. Formación de embriones somáticos

10. Semillas artificiales

CONCLUSIONES

Tabla. Rendimiento de metabolitos secundarios en cultivo *in vitro* en relación con el cultivo tradicional. Adaptado de Zhong.

Planta	Producto	Rendimiento (% peso seco)		Relación
		En cultivo <i>in vitro</i>	En cultivo tradicional	
<i>Vitis sp.</i>	Antocianina	16	10	1,6
<i>Morinda citrifolia</i>	Antraquinona	18	2,2	8
<i>Thalictrum minor</i>	Berberina	10	0,01	1000
<i>Coleus blumei</i>	Ácido Rosmárico	27	3	9
<i>Lithospermum erythrorhizon</i>	Shikonina	14	1,5	9,3

Las principales ventajas del cultivo *in vitro* sobre el cultivo tradicional son:

- ✓ Se pueden obtener metabolitos secundarios en condiciones controladas independientemente de factores ambientales bióticos y abióticos.
- ✓ Una producción regular y fiable capaz de abastecer las exigencias del mercado.
- ✓ Obtención de nuevos compuestos no existentes en la planta diana.
- ✓ La automatización del proceso supone una reducción de costos así como la posibilidad de realizar controles de calidad estrictos.

EL CULTIVO *IN VITRO* ES UNA ALTERNATIVA AL CULTIVO TRADICIONAL DE PLANTAS MEDICINALES

BIBLIOGRAFÍA

1. Bourgaud, F., Gravot, A., Milesi, S., & Gontier, E. (2001). Production of plant secondary metabolites: a historical perspective. *Plant science*, 161(5), 839-851.
2. Martín, B.H. (Coord.) (2017). *Fundamentos de biotecnología Farmacéutica*. Madrid: Dextra.
3. Pérez-Alonso, N., & Jiménez, E. (2011). Producción de metabolitos secundarios de plantas mediante el cultivo *in vitro*. *Biotecnología vegetal*, 11(4).
4. Serrano G.M. & Piñol S.T (2007). *Biotecnología Vegetal*. Madrid: Síntesis.