

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN IDEAD**  
**BOGOTÁ**  
**CIENCIAS NATURALES Y EDU. AMBIENTAL**  
**GENÉTICA Y EVOLUCIÓN**

**NOMBRE INTEGRANTES:** Osman del Cristo Acosta Pérez **cód.** 084651012013  
Erika Fernanda Olivera Sandoval **cód.** 084650902013  
Angie Paola Tole Tique **cód.** 084651402013  
Emilce Torres Toscano **cód.** 084651412013

#### **PREGUNTAS GENERADORAS T4**

##### **1. ¿Qué consecuencias tiene la manipulación de la vida?**

Algunos de los principales problemas planteados por la ingeniería genética tienen que ver hoy con las alergias que ciertos alimentos manipulados pueden producir en el ser humano. Si los genes extraídos de una planta son capaces de provocar alergias en determinadas personas, cuando sean manipulados e introducidos en otra seguirán conservando su alergenidad para tales personas. Esto es, por ejemplo, lo que ocurrió con ciertas habas transgénicas. La compañía norteamericana Pioneer Hibred introdujo un gen de la nuez de coco del Brasil, que provocaba alergia a ciertas personas, en las habas de soja. Esto se hizo con la intención de producir habas de soja con mayor contenido proteico. Sin embargo, al comprobar los efectos alérgicos la compañía decidió detener el lanzamiento de tal producto. Debido al peligro de los alimentos que pueden producir alergias a algunas personas, sería conveniente el adecuado etiquetado de tales productos o la eliminación total de su uso para la alimentación. Esto es precisamente lo que proponían organizaciones como Consumers International que apoyaban el principio de que los alimentos transgénicos deben ser tan seguros como sus equivalentes tradicionales y que no debería comercializarse ningún producto que no hubiera superado un examen amplio y adecuado de su seguridad. Actualmente, después de casi treinta años de manipulación genética, parece que el riesgo no es tan grande como antes se pensaba. Se han realizado ya miles de liberaciones controladas de microorganismos manipulados al medio ambiente y, lo cierto es que no existen noticias de que se hayan producido desastres ecológicos. En principio, cabe pensar que las medidas de control utilizadas son suficientes para garantizar la seguridad de estas prácticas. Lo cual no implica que no se deba continuar investigando el problema de liberar organismos modificados al ambiente, sino que es menester proseguir perfeccionando tales conocimientos. Pero, en contraste con lo que se pensaba durante los primeros años, hoy se cree que los beneficios de la ingeniería genética superan con creces a los riesgos y que gracias a ella la humanidad podrá solventar los principales problemas que tiene planteados. No hay que cerrar la puerta al estudio científico de la vida en base a ciertas sacralizaciones falsas del mundo natural o del propio ser humano. La enseñanza que se desprende de la doctrina bíblica de la creación muestra que la criatura humana tiene la obligación de conocer y descubrir científicamente la naturaleza en la que ha sido colocada como “imagen de Dios”. Y, más aún, debe procurar con todas sus fuerzas “humanizar” esa creación. Frente a cualquier amenaza tecnológica el creyente debe intentar siempre servirse de la técnica y nunca convertirse en servidor de ella. Pero también es verdad que cuando la manipulación genética se vuelve arbitraria y reduce la vida humana a un simple objeto, entra en el terreno de la degradación y puede despojar al hombre de su libertad y autonomía. Como afirma Hans Jonas: “los actos cometidos sobre otros por los que no hay que rendirles cuentas son injustos” (Jonas, Técnica, medicina y ética, Paidós, Barcelona, 1996: 133). Toda

manipulación genética del hombre que traspase la frontera de la libertad del prójimo y pretenda programarle o diseñarle según criterios ajenos a él, será opuesta a la ética. Contra esto último siempre habrá que seguir luchando.

**2. ¿Cuál es el proceso en vegetales, de siembra aséptica y siembra por yema Y en el resultado, en cuál de ellos se puede hablar de diversidad y por qué?**

El cultivo *in vitro* consiste en tomar una porción de una planta (ej. el ápice, una hoja o segmento de ella, segmento de tallo, meristemo, embrión, nudo, semilla, antera, etc.) y colocarla en un medio nutritivo estéril (usualmente gelificado, semisólido) donde se regenerará una o muchas plantas. Durante las últimas décadas, la técnica del cultivo “*in vitro*” ha ganado especial interés para el establecimiento de diversas plantas para la producción de compuestos o la obtención de cultivos más sanos y con características genéticas específicas. El cultivo *in vitro* de vegetales se basa en el aislamiento de órganos, tejidos o células vegetales y en el ajuste de las condiciones necesarias para la obtención de respuestas fisiológicas o morfogénicas a partir de estos explantes (Höxtermann, 1997).

El cultivo de células y tejidos *in vitro* (CCTV) involucra diferentes técnicas a partir de diferente material vegetal tales como cloroplastos, células, tejidos, órganos e incluso plantas completas. La totipotencia es la capacidad de una célula de generar un individuo completamente idéntico a la célula madre, la cual tiene la misma información genética y la misma función (Kieran & Col, 1997), es decir, indica que cualquier célula vegetal contiene una copia íntegra del material genético de la planta a la que pertenece sin importar su función o posición en ella, y por lo tanto tiene el potencial para regenerar una nueva planta completa (Ferl y Paul, 2000).



El CCTV es una forma de reproducción asexual, la cual se puede realizar gracias al mecanismo de división mitótica de las células vegetales. La división celular mitótica implica una replicación de los cromosomas de las células hijas, por lo que poseen un genotipo idéntico al de la célula madre. La potencialidad de una célula diferenciada para generar tejidos nuevos y eventualmente un organismo completo, disminuye con el grado de diferenciación alcanzado por esa célula, pero puede revertirse parcial o completamente según las condiciones de cultivo a las que se la someta. De este modo y desde la óptica de la conservación de especies vegetales la aparición de la variación espontánea no controlada y al azar durante el proceso del cultivo *in vitro* se convierte en un fenómeno inesperado y no deseado en la mayoría de los casos. Contrariamente a estos efectos, su utilidad en la mejora de los cultivos mediante la creación de nuevas variantes también ha sido bien documentada (Bouharmont, 1994; Mehta y Agra, 2000; Predieri, 2001).

El cultivo se incuba bajo condiciones de luz, temperatura y humedad controladas, que junto con las fisicoquímicas y nutricionales conducen el desarrollo del explante hacia la formación

de una masa celular amorfa denominada callo, o hacia la diferenciación en un tejido organizado que producirá órganos o embriones. Los callos obtenidos mediante este procedimiento pueden subcultivarse para su mantenimiento y propagación o inducir su diferenciación para formar órganos (organogénesis), embriones (embriogénesis) o pasarse a un medio de cultivo líquido para obtener células y pequeños agregados en suspensión. Los factores que se deben tener presentes para obtener una respuesta adecuada del explante incluyen: Posición de la planta donadora Edad ontogenética (juvenilidad/madurez) de la planta Estado fisiológico de la misma. Aunado, se deberá considerar la especie con la que se está trabajando y los objetivos que se buscan. La reproducción asexual de plantas por cultivo de tejidos es posible gracias a que, en general, las células de un individuo vegetal poseen la capacidad necesaria para permitir el crecimiento y el desarrollo de un nuevo individuo, sin que medie ningún tipo de fusión de células sexuales o gametos. Así, las células vegetales crecidas en condiciones asépticas sobre medios de cultivo adicionados con hormonas vegetales, pueden dividirse dando dos tipos de respuesta:

- Organogénesis / embriogénesis indirecta. Una dediferenciación celular acompañada de crecimiento tumoral, que da lugar a una masa de células indiferenciadas denominada callo, la cual bajo las condiciones adecuadas es capaz de generar órganos o embriones somáticos (llamados así porque son estructuras similares a un embrión pero que no se originaron por unión de gametos).
- Organogénesis / embriogénesis directa. Una respuesta morfogenética por la cual se forman directamente órganos (organogénesis) o embriones (embriones somáticos). La formulación del medio cambia según se quiera obtener un tejido dediferenciado (callo), yemas y raíces, u obtener embriones somáticos para producir semillas artificiales.

El éxito en la propagación de una planta dependerá de lograr la expresión de la potencialidad celular total, es decir, que algunas células recuperen su condición meristemática. Para lograrlo, debe inducirse primero la dediferenciación y luego la rediferenciación celular. Un proceso de este carácter sucede durante la formación de las raíces adventicias en el enraizamiento de estacas, la formación de yemas adventicias. Entre los factores más importantes a tener en cuenta para lograr la respuesta morfogenética deseada, es la composición del medio de cultivo. En todo intento de propagación vegetal, ya sea in vitro o in vivo, el carácter del proceso de diferenciación depende del genoma de la especie, y está regulado por el balance hormonal propio y por el estado fisiológico del órgano, tejido o célula puesta en cultivo. Sin embargo, también se sabe que ese balance puede ser modificado por el agregado de compuestos que imiten la acción de las hormonas vegetales. Esos compuestos, denominados reguladores del crecimiento, son los que se emplean en los medios de cultivo para conseguir la micro propagación de una planta.

Las principales aplicaciones de la técnica de cultivo de células, tejidos y órganos vegetales son en los campos de micro propagación, obtención de plantas libres de patógenos, preservación de germoplasma, mejoramiento genético, biosíntesis de metabolitos e investigación básica en áreas como la genética, fisiología y bioquímica (Fowler 1987, Carpita y McCann, 2000).

La clonación debe utilizarse para evitar el empobrecimiento genético de las especies, teniendo el cuidado de introducir nuevos clones, variedades e híbridos de manera permanente.