

Documento de Apoyo para responder la Consulta Pública FSC Interpretación sobre CRISPR y la definición de OGM (INT-STD-01-001_19)

CONSULTA PUBLICA FSC

CONSULTA DE LA INTERPRETACION DE LA DEFINICION DE ORGANISMO GENETICAMENTE MODIFICADO (OGM) (INT-STD-01-001_19) ESPAÑOL

FSC ha recibido varias consultas informales sobre la definición de OGM en los Principios y Criterios del FSC (FSC-STD-01-001 V5-3) lo cual sugiere una falta de claridad con respecto a las tecnologías modernas de ingeniería genética, como la edición genética basada en CRISPR...

Link consulta pública: <https://consultation-platform.fsc.org/en/consultations/?82726>

Consulta:

¿Los árboles cuyo genoma ha sido editado utilizando tecnologías basadas en CRISPR entran dentro de la definición de FSC de 'Organismo Genéticamente Modificado'?

Conclusión P&P (FSC)

Sí, la definición de Organismo Genéticamente Modificado también abarca a los organismos cuyo material genético ha sido alterado mediante tecnologías modernas de edición genética basadas en CRISPR. El elemento de la definición que menciona "alterado de una manera que no ocurre naturalmente" se entiende como una referencia tanto al cambio resultante en el genoma como al proceso utilizado para inducirlo; por lo tanto, cualquier tecnología de ingeniería genética entra dentro del alcance de la definición de OGM.

Antecedentes

El presente documento desarrolla una reflexión basada en ciencia que **disiente de la conclusión alcanzada por P&P** sobre CRISPR y la definición de OGM que se encuentra en consulta pública (INT-STD-01-001_19)

- La política de FSC sobre organismos genéticamente modificados (FSC-POL-30-602, 2000) establece que se consideran OGM aquellos organismos en los que se han inducido cambios estructurales mediante técnicas como ADN recombinante, inserción directa de ADN foráneo o fusiones celulares no naturales.
- El mismo documento aclara que no se consideran OGM técnicas como fertilización in vitro, procesos naturales de transferencia genética, inducción de poliploidía, mutagénesis o fusiones celulares equivalentes al mejoramiento tradicional, a pesar de algunos de estos procesos, como la mutagénesis inducida por radiación o agentes químicos, son inducidos artificialmente, pues no ocurren espontáneamente en la naturaleza.

- La definición en consulta propone que **los árboles editados con CRISPR también entren en la categoría de OGM**, interpretando que cualquier tecnología de ingeniería genética representa un proceso “que no ocurre naturalmente”, lo que entra en directa contradicción con la política vigente. y con la amplia aceptación que tiene CRISPR en otras disciplinas, como la terapéutica humana, agricultura, ganadería y otras.
- Adicionalmente, varios marcos regulatorios distinguen entre:
 - **Transgénesis** (introducción de ADN foráneo).
 - **Edición genética tipo SDN1**, que provoca mutaciones puntuales sin inserción de ADN externo, consideradas equivalentes a mutaciones naturales o inducidas por técnicas convencionales.

Fundamentos científicos del método CRISPR-Cas9

- La mutagénesis es el proceso de inducir cambios (mutaciones) en el material genético de un organismo. Las herramientas tradicionales (como la radiación o los agentes mutagénicos químicos) generan cambios de manera aleatoria. Los sistemas CRISPR-Cas9 hacen lo mismo, pero de una forma muy precisa y dirigida.
- Los organismos editados con **CRISPR sin introducir ADN foráneo** son indistinguibles de aquellos que ocurren de forma natural o mediante herramientas convencionales de mutagénesis.
- La política actual de FSC (FSC-POL-30-602) establece explícitamente que **la mutagénesis es una técnica que no es considerada OGM**.
- En muchas aplicaciones, CRISPR simplemente induce pequeñas deleciones, inserciones o mutaciones puntuales en ubicaciones muy específicas y dirigidas. El producto final representa una variante obtenida mediante un proceso de mejoramiento de alta precisión utilizando herramientas avanzadas de mutagénesis.

Consideraciones para la Revisión de la Política FSC

- La política actual sobre OGM tiene más de 25 años; en este período la ciencia, la regulación y la gobernanza global han avanzado significativamente.
- La interpretación en consulta ofrece la oportunidad de revisar si las técnicas modernas de mutagénesis de precisión, como CRISPR-SDN1, deberían o no ser tratadas de la misma forma que los transgénicos.
- Un marco actualizado podría:
 - Reconocer las diferencias entre transgénesis y edición genética sin ADN foráneo.
 - Alinear la política FSC con las prácticas regulatorias emergentes a nivel global.
 - Facilitar el acceso a herramientas que refuercen la resiliencia, sostenibilidad y eficiencia del sector forestal.

Beneficios de la Edición Genética CRISPR (SDN1*)

La tecnología CRISPR-Cas9 está transformando múltiples campos más allá de la silvicultura, desde la corrección de enfermedades genéticas y el desarrollo de tratamientos contra el cáncer en medicina, hasta la creación de cultivos más resilientes frente al cambio climático y soluciones sostenibles en biotecnología. Estas aplicaciones muestran su papel como una de las innovaciones científicas más impactantes de nuestro tiempo.

* DSN: Site Directed Nuclease

Beneficios Ambientales

- **Adaptación al cambio climático:** clones más resistentes a sequías, olas de calor y estrés hídrico, permitiendo mantener el crecimiento y la captura de carbono en escenarios climáticos extremos.
- **Mayor resiliencia sanitaria:** resistencia dirigida a plagas y enfermedades reduce la necesidad de pesticidas, protegiendo trabajadores, ecosistemas y cuerpos de agua.
- **Protección de ecosistemas:** posibilidad de generar esterilidad floral o controlar la viabilidad de semillas en especies como pinos y eucaliptos, disminuyendo riesgos de invasión en áreas de alto valor de conservación.
- **Menor presión sobre bosques nativos:** una mayor productividad en áreas limitadas reduce la demanda de leña y otros productos de los bosques naturales.
- **Optimización del ciclo de carbono:** mantener crecimiento vigoroso bajo estrés climático fortalece el rol de las plantaciones en la mitigación del cambio climático.

Beneficios sociales

- Contribución a la seguridad cultural y económica de comunidades que dependen de especies forestales hoy amenazadas por plagas y clima.
- Inclusión de pequeños productores y viveros mediante cooperativas de mejoramiento, distribuyendo los beneficios de la innovación genética de manera más equitativa.

Beneficios industriales

- Las mismas herramientas de edición genética pueden usarse para mejorar características de la madera relevantes para la producción de celulosa y papel.
- Estas mejoras podrían permitir:
 - **Procesos industriales más eficientes**, reduciendo el consumo de agua, energía y químicos en el blanqueo y la cocción.
 - **Menor huella ambiental de la industria**, alineándose con los principios de sostenibilidad del FSC.
 - **Valor agregado en toda la cadena productiva**, haciendo más competitiva y responsable la producción forestal.

Por las razones expuestas anteriormente, consideramos que **la pregunta planteada en la consulta pública del FSC debería ser respondida rechazando el preconcepto de que todo uso de la tecnología CRISPR es transgénico**. La tecnología de mutagénesis con CRISPR libre de ADN (SDN1) no es transgénica.

Apoyemos el uso de mutagénesis con CRISPR libre de ADN, para tener plantaciones más resilientes al cambio climático y con mayores beneficios sociales y ambientales

Apoyemos la incorporación de herramientas biotecnológicas no transgénicas al mejoramiento genético forestal

Apoyemos el uso de mutagénesis con CRISPR, libre de AND, en el mejoramiento genético forestal

Resumen

<p>FSC-POL-30-602 Qué se considera OGM (definición FSC)</p>	<p>Por qué CRISPR SDN1 NO es OGM</p>
<p>Técnicas de ADN recombinante (ej., vectores plasmídicos que introducen ADN)</p>	<p>CRISPR SDN1 es completamente libre de ADN, utiliza ribonucleoproteínas. No se inserta ADN recombinante en el árbol.</p>
<p>Introducción directa de ADN foráneo en el genoma</p>	<p>SDN1 no introduce ADN foráneo. El único cambio es una pequeña mutación creada mediante el proceso natural de reparación del ADN del árbol (NHEJ).</p>
<p>Fusiones celulares no naturales (fusión de células de diferentes familias taxonómicas u otros eventos no naturales)</p>	<p>CRISPR SDN1 no requiere fusión celular. Los métodos de edición no crean organismos fusionados.</p>
<p>Cambios genéticos estructurales que no ocurren de forma natural</p>	<p>Las mutaciones en SDN1 resultan del propio sistema natural de reparación del ADN de la planta (NHEJ), la mismo que ocurre con las mutaciones espontáneas en la naturaleza vía responsable de mutaciones espontáneas.</p>
<p>Exclusiones explícitas del FSC (mutagénesis, fertilización in vitro, inducción de poliploidía, etc.)</p>	<p>SDN1 es mutagénesis de precisión: CRISPR solo corta el ADN, y la mutación final surge a través de la reparación natural, lo que la hace equivalente a otros métodos de mutagénesis aceptados por FSC.</p>

FSC cerrará la consulta pública este 28 de septiembre.

Para participar ingrese a:

Link consulta pública: <https://consultation-platform.fsc.org/en/consultations/?82726>