

Secuenciación de próxima generación (NGS) o secuenciación de alto rendimiento (HTS) en el contexto de la CIPF: el aspecto reglamentario

Adriana Gonçalves Moreira
IPPC Secretariat

2018 IPPC Regional Workshop

El impacto de las plagas de las plantas



Pérdida: 10-16% de la cosecha mundial, **40%** del suministro mundial de alimentos

Costo: al menos 220 mil millones de dólares

IPPC

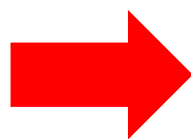
*Protecting the
world's plant
resources from
pests*

**Proteger los recursos vegetales
de las plagas**





**El diagnóstico precoz
y una respuesta rápida**



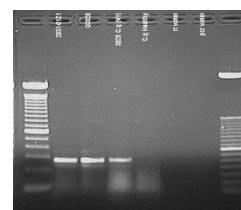
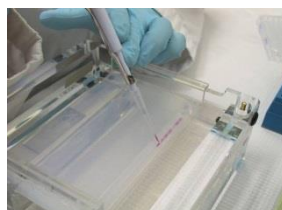
Crucial para reducir el riesgo
de entrada y propagación de
plagas de plantas en un área.





La capacidad de detectar plagas de plantas varía con la sensibilidad y la especificidad de las herramientas de detección utilizadas.

Las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) realizan rutinariamente diagnósticos de plagas para apoyar la certificación de exportaciones, inspecciones de importación, vigilancia de plagas y programas de erradicación (entre otros).



La promesa de HTS en el diagnóstico:



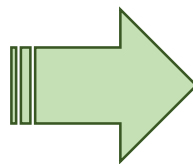
- Más rápido
- Menos costoso (en un futuro próximo)
- **Más sensible**
- **Más preciso**
- Mayor especificidad
- Nueva detección de virus mejorada
- **Reemplazar el bioensayo? NO**

“Las tecnologías NGS/HTS tienen un potencial muy alto para el descubrimiento de virus y en el diagnóstico. Así como en investigación y desarrollo”.

HTS y tecnologías moleculares: aspectos reglamentarios



Detección e identificación de plagas



¿Evidencia de plagas vivas o daño a la planta / productos vegetales?

¿La plaga representa un riesgo para la producción y el comercio?

Interpretación de resultados: más allá de la detección e identificación...





**¿Cómo se puede usar HTS para
ayudar a tomar decisiones
regulatorias apropiadas para
propósitos fitosanitarios?**



HTS y la CIPF: aspectos reglamentarios

Ejemplos de oportunidades de diagnóstico:

- 1) Análisis de cuarentena pos-entrada
- 2) Certificación de material de propagación de plantas
- 3) Los programas de vigilancia
- 4) Vigilancia/monitoreo de productos importados para potenciales nuevos riesgos



HTS (y tecnologías moleculares) en la CIPF: aspectos reglamentarios

- NIMF 2 (*Marco para el análisis de riesgo de plagas*)
- NIMF 6 (*Vigilancia*)
- NIMF 8 (*Determinación de la situación de una plaga en un área*)
- NIMF 11 (*Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias*)
- NIMF 17 (*Notificación de plagas*)
- NIMF 27 (*Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas*)



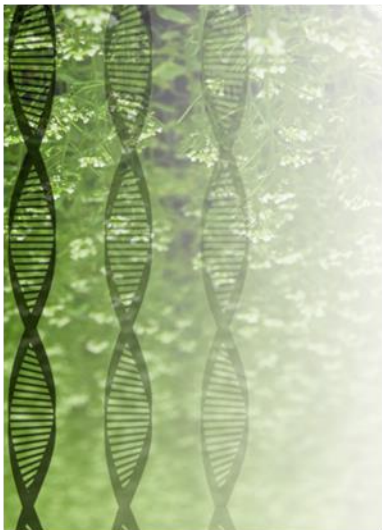
TPDP - February 2018



HTS y la CIPF: aspectos reglamentarios

- ¿Los organismos recientemente detectados presentan un riesgo económico o comercial?
- ¿Cuál es el significado biológico (por ejemplo, gama de huéspedes) del organismo recientemente detectado?
- ¿Cómo se determina la distribución geográfica de este organismo si el organismo es descubierto recientemente y es de naturaleza críptica o latente?
- ¿Qué tipo de acciones serían apropiadas después de las informaciones provenientes de HTS? Por ejemplo, ¿destrucción de un envío importado, pruebas adicionales utilizando otras metodologías?

HTS y la CIPF: aspectos reglamentarios



- ✓ **La interpretación de los resultados** es el mayor desafío en el contexto fitosanitario.
- ✓ HTS para fines fitosanitarios: los **datos de validación** importantes deberían estar **disponibles y los criterios** para su uso y **las políticas para la interpretación** de los resultados tendrían que desarrollarse para permitir las decisiones reglamentarias apropiadas.

HTS y la CIPF: aspectos reglamentarios



- ✓ **No todos los organismos asociados con las plantas son plagas:** algunos pueden ser mutualistas o agentes comensales.
- ✓ **Todavía no se ha desarrollado una guía sobre la interpretación de los resultados del HTS:** estas tecnologías pueden utilizarse actualmente para evaluar envíos, pero no para formar la base de decisiones finales (por ejemplo, destrucción o rechazo de envíos).

HTS y la CIPF: aspectos reglamentarios

Comité de normas(2017)

- ✓ HTS: más amplio que diagnóstico - ARP y vigilancia
- ✓ Es necesario seguir trabajando en las tecnologías NGS antes de que puedan considerarse como el único método para la detección de plagas

CPM-13 (2018)

- ✓ Tomó nota de los desafíos asociados con el uso de las tecnologías HTS como herramienta de diagnóstico para fines fitosanitarios
- ✓ Acordó desarrollar una Recomendación de la CMF sobre "Tecnologías de secuenciación de próxima generación como herramienta de diagnóstico para fines fitosanitarios": para adopción en 2019 (Link al borrador en la agenda)
- Sesión paralela: "Secuenciación de genes y tecnologías moleculares"

CPM recommendation: Next Generation Sequencing technologies as a diagnostic tool for phytosanitary purposes

Status box

This is not an official part of the CPM Recommendation and it will be modified by the IPPC Secretariat after adoption.	
Date of this document	2018-04-10
Document category	Draft CPM recommendation
Current document stage	To consultation (2018-05)
Major stages	<p>2018-03 Topic proposed to the IPPC work programme for a CPM Recommendation by Australia, EPPO and New Zealand</p> <p>2018-04 CPM-13 added the topic to the IPPC work programme for a CPM Recommendation</p> <p>2018-05 adjustments made following CPM-13</p> <p>2018-05 submitted to consultation period (15 May – 15 August 2018)</p>
Notes	<p>To be edited after the consultation period.</p> <p>This is a draft document and it will be presented for consultation period in English only</p>

Background

In December 2017, the CPM Bureau considered a paper prepared by the Standards Committee (SC) which reflected discussion by the IPPC Technical Panel on Diagnostic Protocols (TPDP) on opportunities and challenges in relation to the use of Next Generation Sequencing (NGS) technologies as a diagnostic tool for phytosanitary purposes. The Bureau was asked to agree that the background paper be presented to CPM-13 with a request that the CPM note the challenges associated with the use of NGS technologies and that further work is needed on NGS technologies for pest detection and identification.

Link to the draft CPM recommendation: <https://www.ippc.int/en/core-activities/governance/cpm/current-consultations-for-cpm-recommendations/>





A Framework for the Evaluation of Biosecurity, Commercial, Regulatory, and Scientific Impacts of Plant Viruses and Viroids Identified by NGS Technologies

Sebastien Massart^{1}, Thierry Candresse², José Gil³, Christophe Lacomme⁴, Lukas Predajna⁵, Maja Ravnikar⁶, Jean-Sébastien Reynard⁷, Artemis Rumbou⁸, Pasquale Saldarelli⁹, Dijana Škorić¹⁰, Eeva J. Vainio¹¹, Jari P. T. Valkonen¹², Hervé Vanderschuren¹³, Christina Varveri¹⁴ and Thierry Wetzel¹⁵*



High-throughput sequencing technologies for plant pest diagnosis: challenges and opportunities

A. Olmos¹, N. Boonham², T. Candresse³, P. Gentit⁴, B. Giovani⁵, D. Kutnjak⁶, L. Liefting⁷, H.J. Maree⁸, A. Minafra⁹, A. Moreira¹⁰, M.K. Nakhla¹¹, F. Petter⁵, M. Ravnkar⁶, B. Rodoni¹², J.W. Roenhorst¹³, M. Rott¹⁴, A.B. Ruiz-García¹⁴, J. Santala¹⁵, G. Stancanelli¹⁶, R. van der Vlugt¹⁷, C. Varveri¹⁸, M. Westenberg¹³, T. Wetzel¹⁹, H. Ziebell²⁰ and S. Massart²¹

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/epp.12472>



HTS y la CIPF: aspectos reglamentarios

¿Qué se necesita?



HTS y la CIPF: aspectos reglamentarios

- ✓ **Se necesita un marco para la evaluación de los impactos regulatorios**
- ✓ **Esfuerzos internacionales** para desarrollar y finalizar directrices operacionales estandarizadas para HTS
- ✓ **Obtenga más información** sobre la seguridad y la precisión de HTS: **validación de datos y criterios para su uso**
- ✓ **Compartir conocimiento y experiencia** con otros países donde sea posible y apoyar el desarrollo de programas de aprendizaje de HTS
- ✓ **El PTPD/TPDP está desarrollando material con criterios** para los autores de PDs





Contactos

Adriana.Moreira@fao.org

IPPC Secretariat

Food and Agriculture Organization of the United Nations

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy

Tel.: +39-0657054812

Email: IPPC@fao.org

Websites:

www.fao.org

www.ippc.int



**Food and Agriculture Organization
of the United Nations**



International Plant Protection Convention
Protecting the world's plant resources from pests