



RIESGO Y ALTERNATIVA AL USO DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS



Ruiz-Font Angélica¹, Aldama-Islas Blanca², Rivera-Landa Rosario³
¹ Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del Instituto Politécnico Nacional
² Maestría en Biotecnología Productiva del IPN
³ Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla.

afont@ipn.mx*

INTRODUCCIÓN

En México el consumo de agroquímicos en 2017 fue de dos millones de toneladas (Aniq)¹. El uso de estos pesticidas han provocado una afectación en el sistema terrestre, principalmente en 3 parámetros según D. Shindell²; los cuales son: el flujo de los ciclos biogeoquímicos, la integridad de la biosfera y el cambio climático. Para el desarrollo de cualquier agroquímico es indispensable el uso de combustibles fósiles, compuestos organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides³ que los hacen no sustentable. Teniendo en cuenta que solo el 50% de los fertilizantes son absorbidos por las plantas mientras que el resto es lixiviado en aguas subterráneas causando eutrofización y el riesgo a las personas que los utilizan. Por lo cual se propuso realizar un consorcio microbiano con el objetivo establecer una estrategia de largo plazo que permita la sustitución paulatina de agroquímicos fertilizantes y pesticidas en la agricultura regional.

METODOLOGÍA

En CIBA-IPN se ha aislado más de 1500 cepas microbianas de diferentes ambientes, rizosféricas marinas, epífitas, de bancos de semillas y ambientes extremos. Se ha decidió trabajar con 48 morfotipos con potencial agronómico de los cuales se evaluó su capacidad actividad de fijación de nitrógeno, solubilización de fosfatos, actividad pectinolítica y actividad de quitinasa, descrito en la Figura 1, los medios utilizados y el sembrado por punción para observar los halos de hidrólisis generados.

Se tomo en cuenta aquellas cepas que presentaron un nivel sobresaliente en las pruebas bioquímicas y se probó la influencia de las mismas en la germinación de zanahoria, espinaca y chile serrano por inoculación microbiana.

Para las pruebas de antagonismo, las muestras de los cultivos fueron proporcionadas por CESAVEP, presentaban sintomatología de bacterias y hongos fitopatogenos, en cultivos de la zona agrícolas de Puebla como lo son: Tepanco de López, San Bernardino y Palmar de Bravo.

Fijación de nitrógeno

La fijación de nitrógeno se midió en medio NFMM. El nitrógeno es un macronutriente mas importante ya que estimula el crecimiento.

Solubilización de fosfatos

El índice de solubilización de fosfatos se realizo con el medio NBRI. Es esencial para el crecimiento y la cosecha de los cultivos.

Actividad de pectinolítica

Esta actividad se midió en medio pectina. Es importante para el desarrollo vegetal y como contra fitopatogenos.

Actividad de quitinolítica

Los morfotipos fueron analizados por en medio con quitina coloidal. La quitina es punto importante para generar un biocontrolador

Aislamiento de fitopatogenos

Se extrajo microorganismos patógenos desde el tejido vegetal enfermero atrá vez de dilución seriada y extracción de diferentes plantas descritas en la Tabla 1. Estos se incubaron en un medio general y papa dextrosa.

Teniendo los hongos y bacterias fitopatógenas se procederá a realizar la fase de antagonismos del proyecto en donde se podrá observar el grado inhibición entre la colección de morfotipos con potencial agrícola para la sustitución de fertilizante y pesticidas de la siguiente manera: Se sembrara la cepa de manera masiva se incubara por 24 horas a 30° y después se pondrá un tapón de 5 mm del hongo previamente crecido. En el caos de cepa vs bacteria se realizara la técnica dual.

RESULTADOS

De las 48 cepas analizadas en los diferentes medios se tienen como resultado los gráficos 1-4 lo cuales cada uno corresponde a una prueba bioquímica los mejores resultaron se dieron a partir de un halo mayor a 5 milímetros. En los gráficos 5 y 6 observamos la influencia que hay en la germinación de chile serrano y espinaca con las semillas previamente inoculadas.

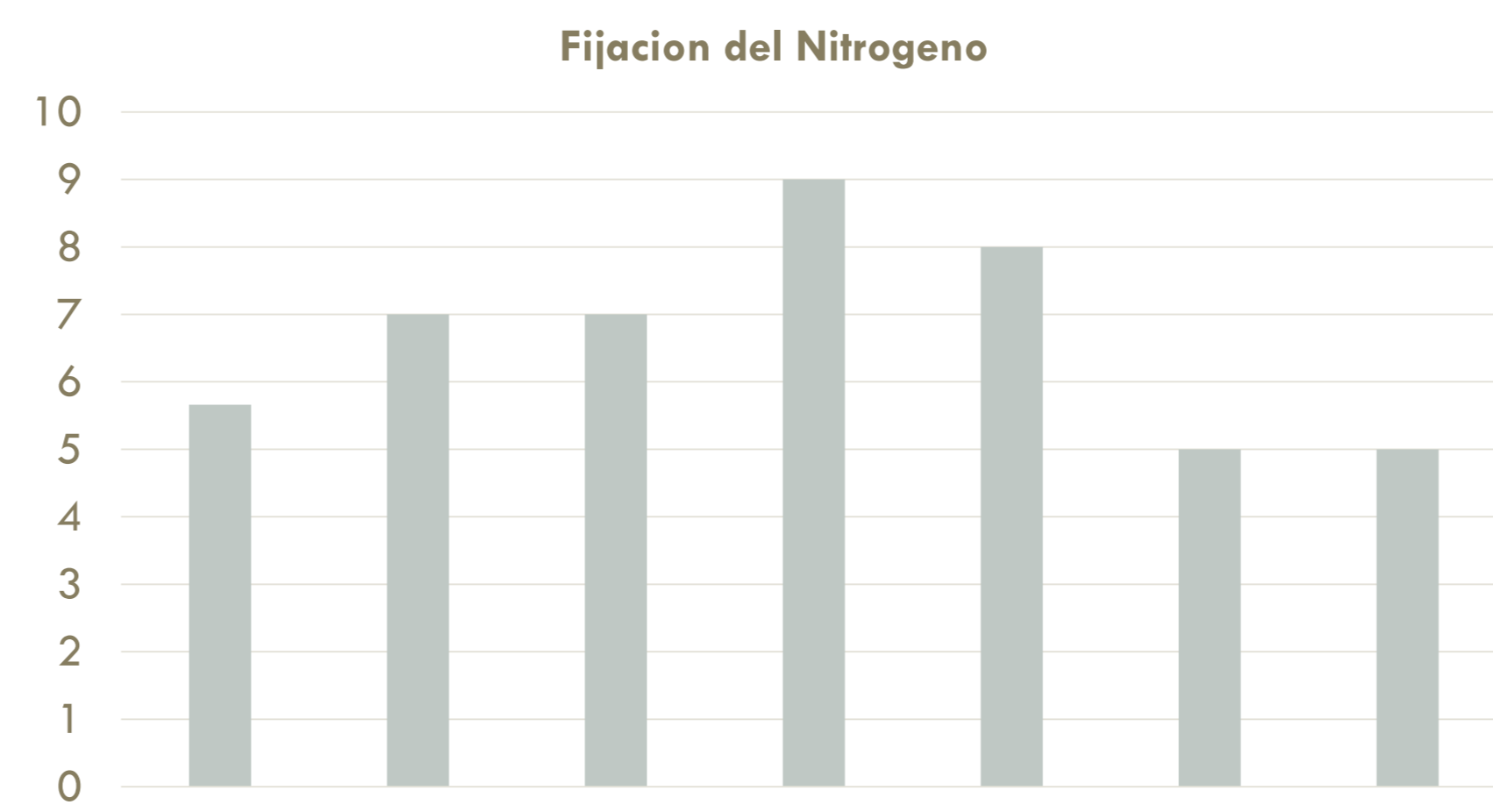


Gráfico 1. Se puede observar la medición de los halos que realizaron las cepas y se representan las que tuvieron un mayor resultado, teniendo la cepa M5.13 como la mejor cepa para fijar nitrógeno.

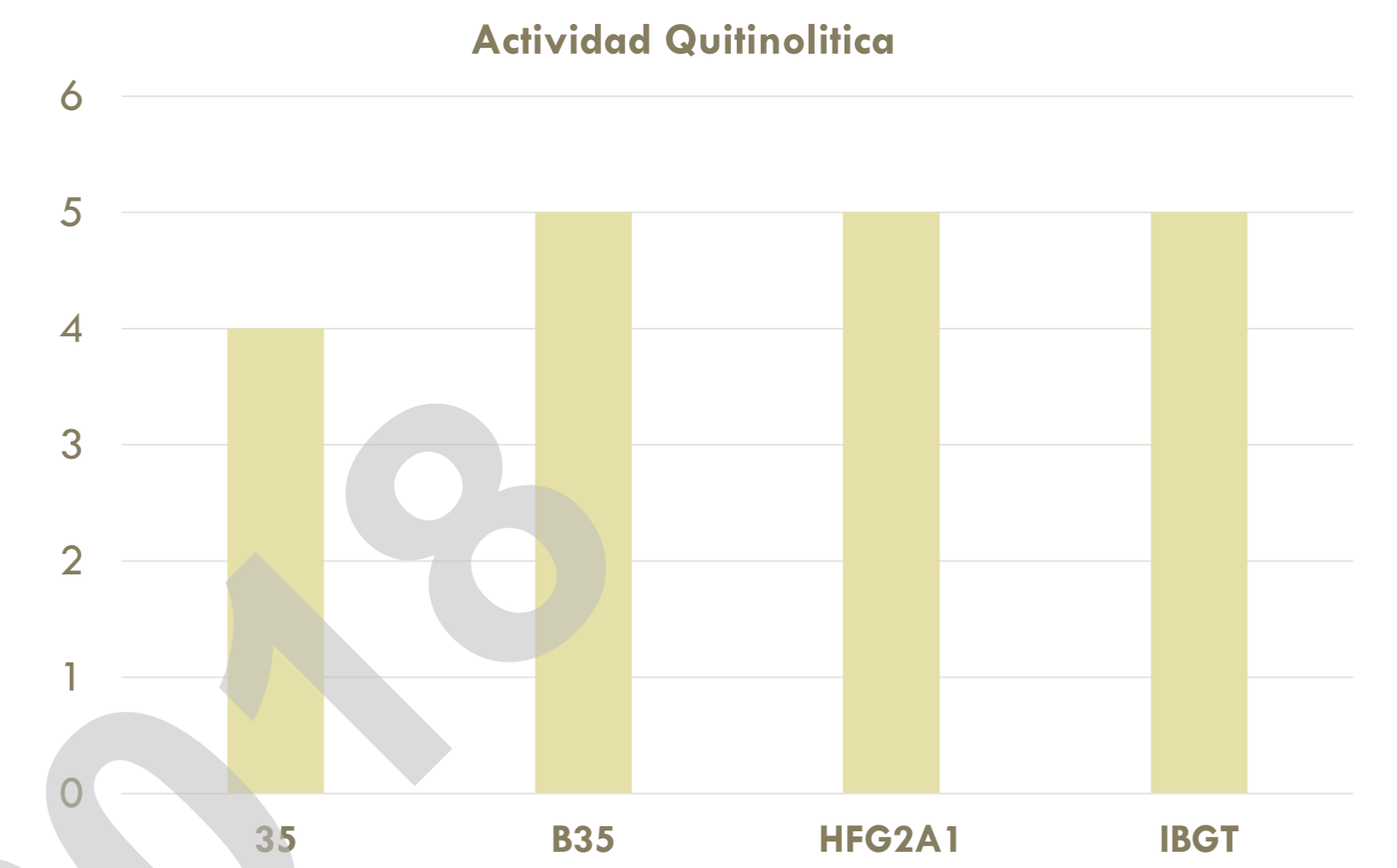


Gráfico 2. Se muestran las mejores cepas con actividad quitinolítica teniendo en cuenta que más sobresalientes cepas en toda la colección son: B35, HFG2A1 y IBGT con un halo de 5 mm.

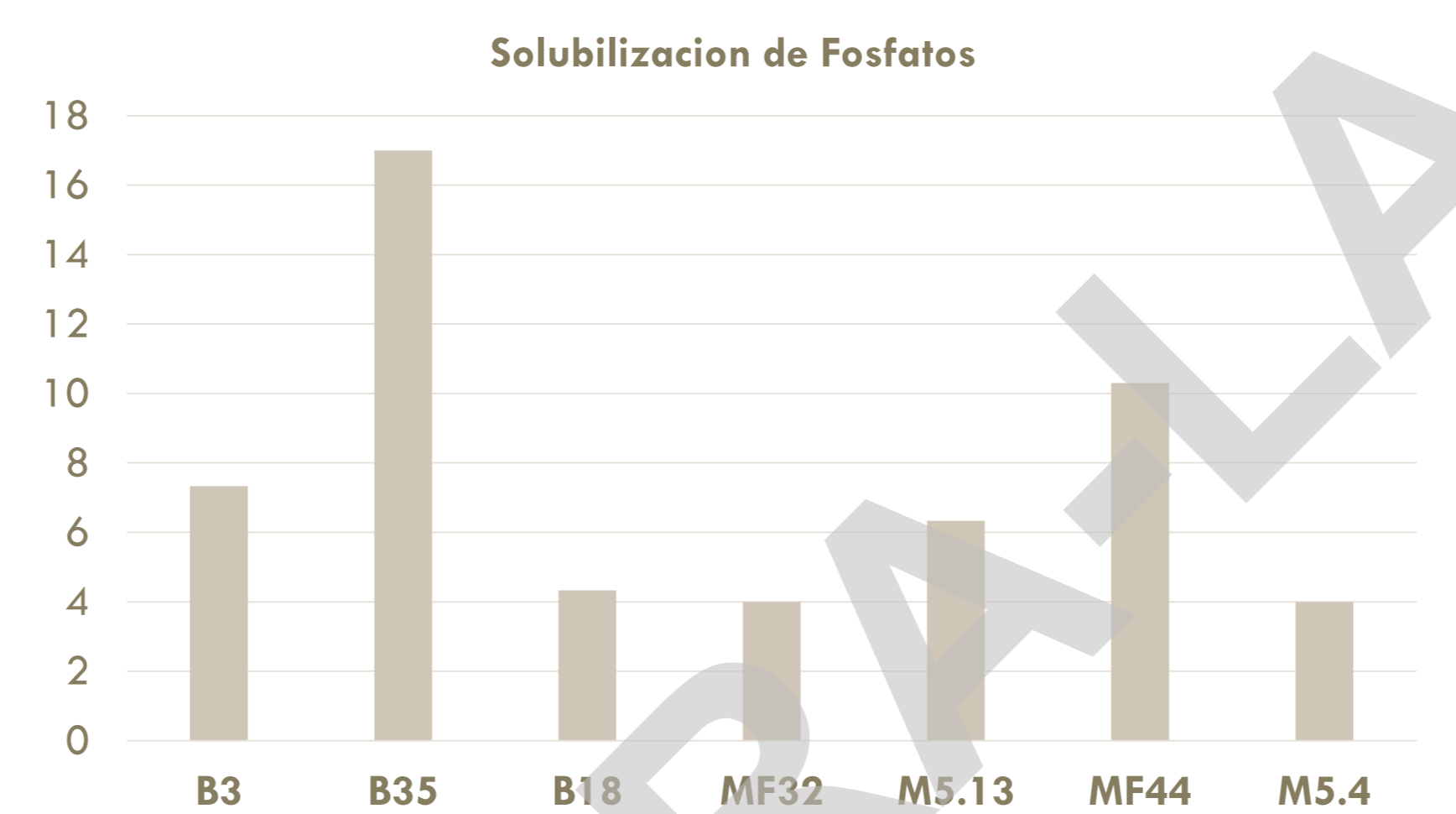


Gráfico 3. La medición del halo en el índice de solubilización de fosfato mostro que las mejores cepas son :B35 y MF44 con un 17 y 11 mm respectivamente.

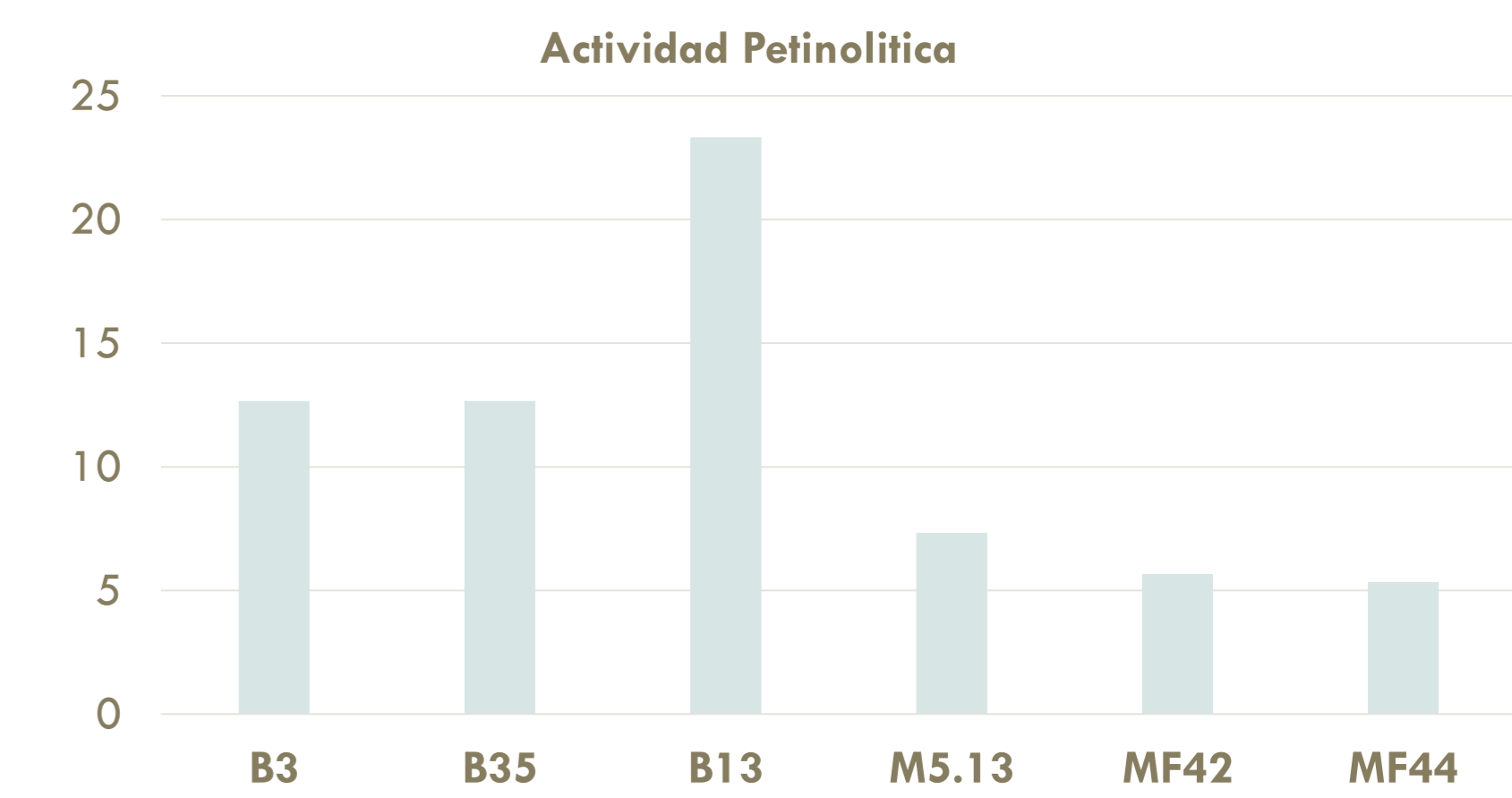


Gráfico 4: Representación de la actividad pectinolítica las cuales son: B13, B3 y B35

Tasa de Germinación en Chile Serrano

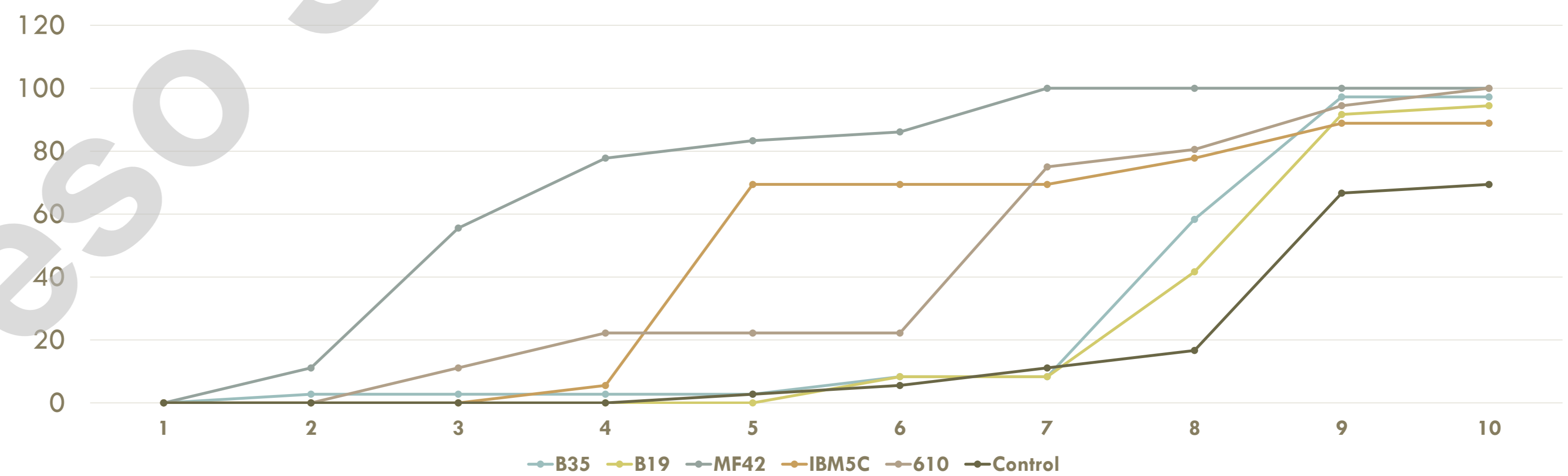


Gráfico 5. Las cepas con mayor relevancia en el cultivo de chile serrano son: MF42, 610 y IBM5C ya que en el 6 día ya tenían 100 % de las semillas germinadas.

Tasa de Germinación en Espinaca

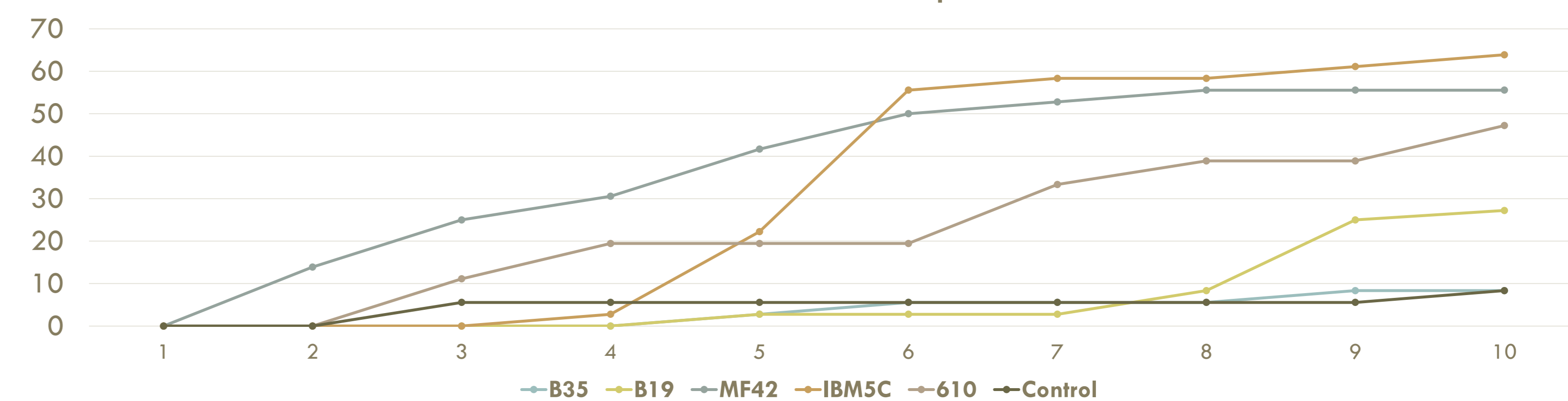


Gráfico 6. Las cepas con mayor relevancia en el cultivo de espinaca son: MF42, 610 y IBM5C ya que en el 7 día ya tenían 60 % de las semillas germinadas comparadas con el blanco que solo el 5.5% lograron brotar.

Microorganismos fitopatogenos encontrados en los cultivos

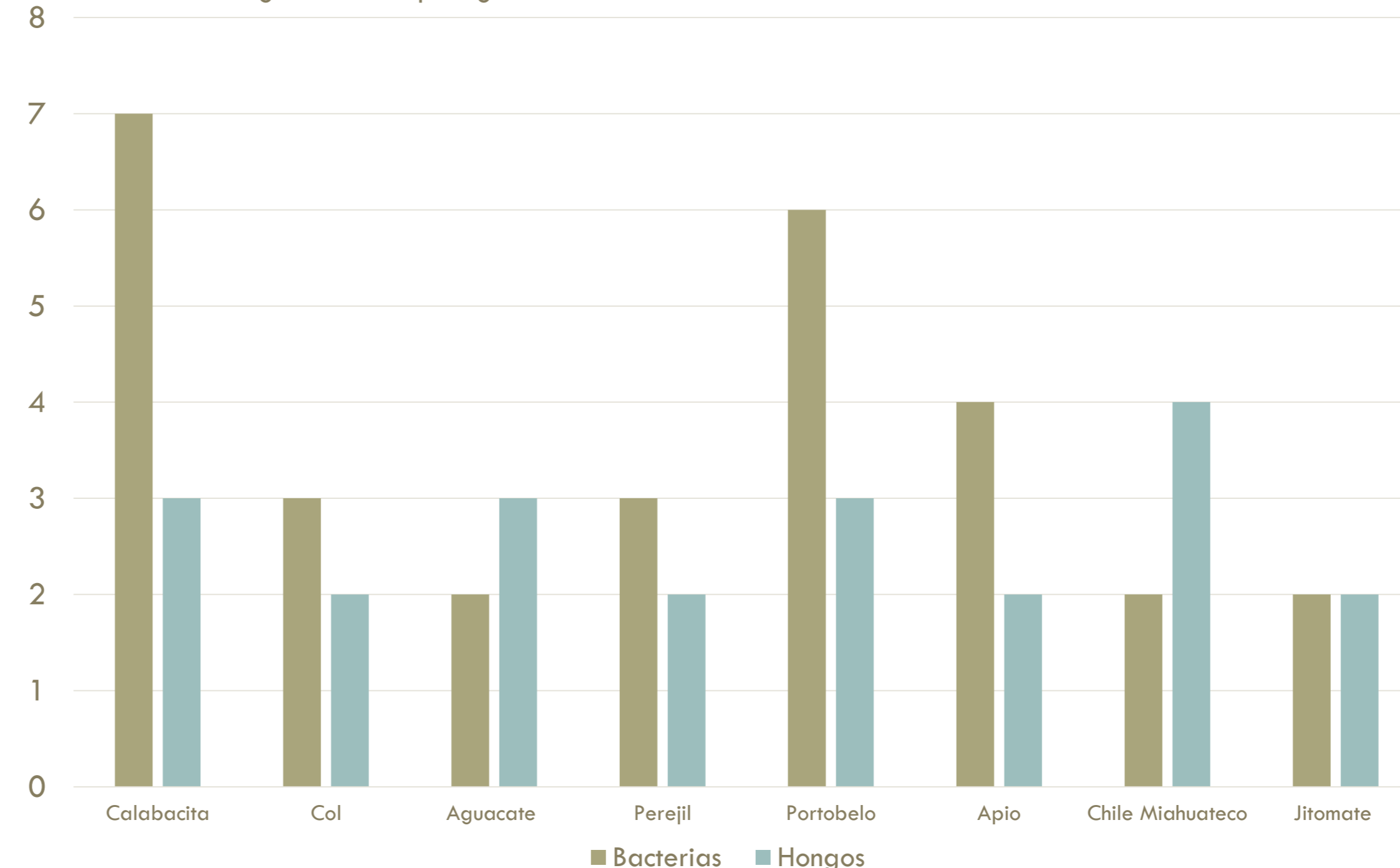


Gráfico 7. De todos los aislamientos que se encontraron en los diferentes cultivos, los mas representativos son los morfotipos de la calabaza, portobello y chile miahuateco.

CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos se tiene en cuenta que el panorama es muy favorable al para la producción de biofertilizantes y biocontroladores. De la tabla 1 los hongos ya identificados con bibliografía e identificación macroscópica y microscópica nos da un total de 2 bacterias y 6 hongos. Después de contar con los datos de antagonismos se procederá a probarlo a nivel invernadero.

Referencias

- ¹ ANIQ, 2017. Anuario de la Asociación Nacional de la Industria Química de México
- ² Campbell, B. M., D. J. Beare, E. M. Bennett, J. M. Hall-Spencer, J. S. I. Ingram, F. Jaramillo, R. Ortiz, N. Ramankutty, J. A. Sayer, and D. Shindell. 2017. Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society* 22
- ³ Plaguicidas en México: usos, riesgos y marco regulatorio. Irmene Ortiz; Marco A. Avila-Chávez; Luis G. Torres. Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal. Vol. 4 No. 1 p. 26-46