



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA AGRICULTURA

INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
BIOTECNOLOGÍA

**Optimización de la micropropagación de dos variedades comerciales de
arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) utilizando la tecnología de
Sistemas de Inmersión Temporal (SIT's)**

Autora: Viteri Vela, Andrea Patricia

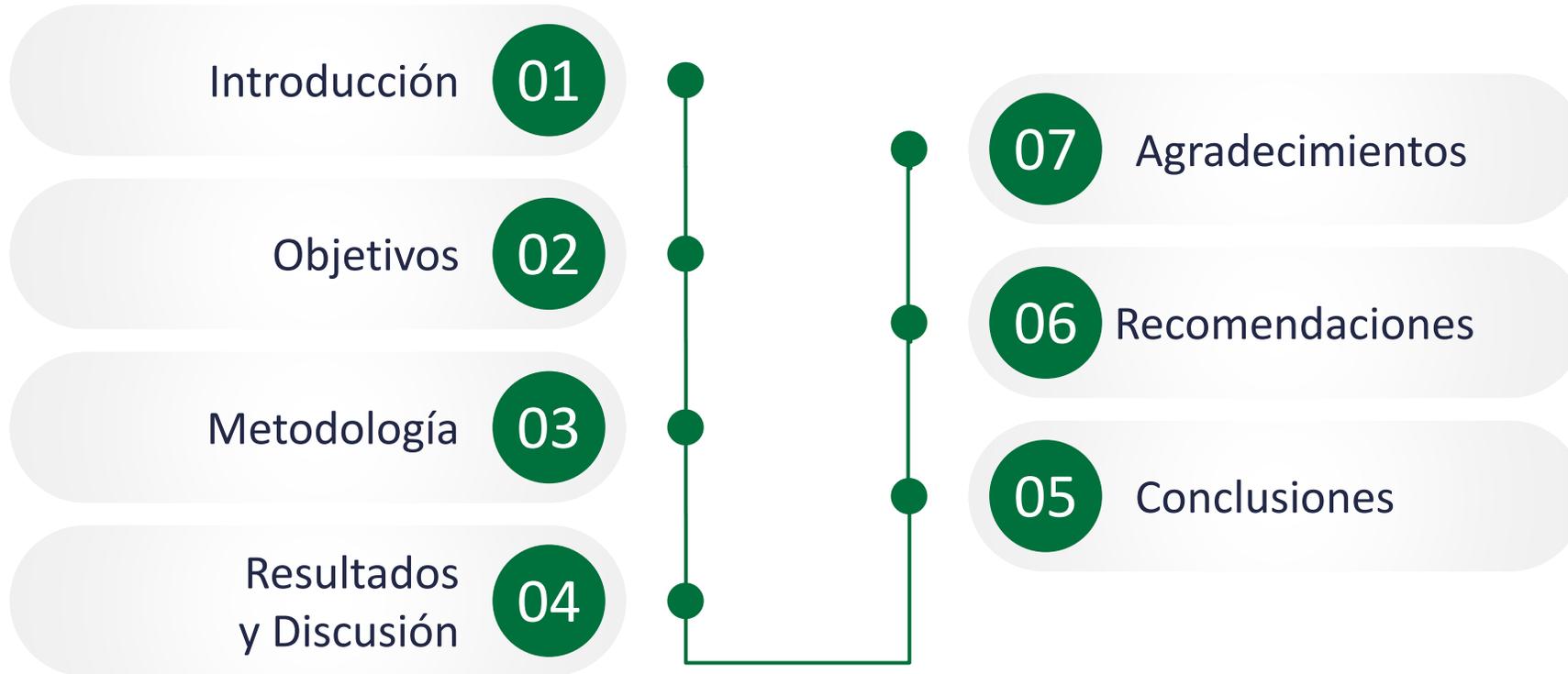
Directora: Jadán Guerrero, Mónica Beatriz PhD.

Director Externo: Dr. Morillo, Eduardo PhD.

Sangolquí, 24 de agosto 2022



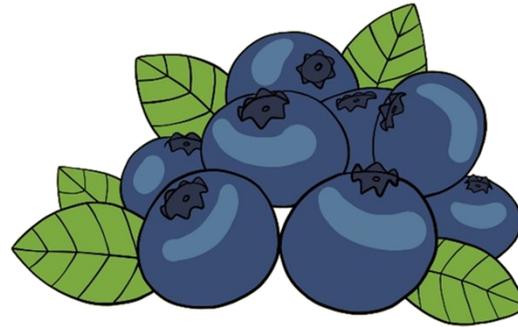
ÍNDICE DE CONTENIDOS



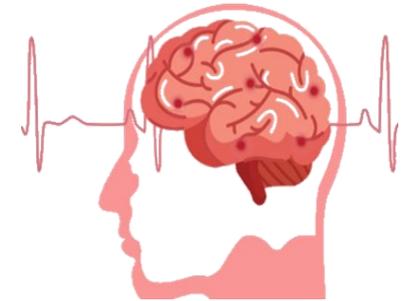
01 INTRODUCCIÓN



Familia	Ericaceae
Género	<i>Vaccinium</i>
Especie	<i>Vaccinium corymbosum</i> L.



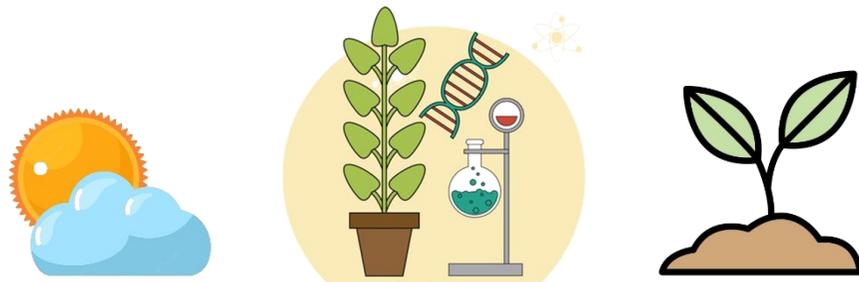
BENEFICIOS



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA



50 Hectáreas
Producción de arándano



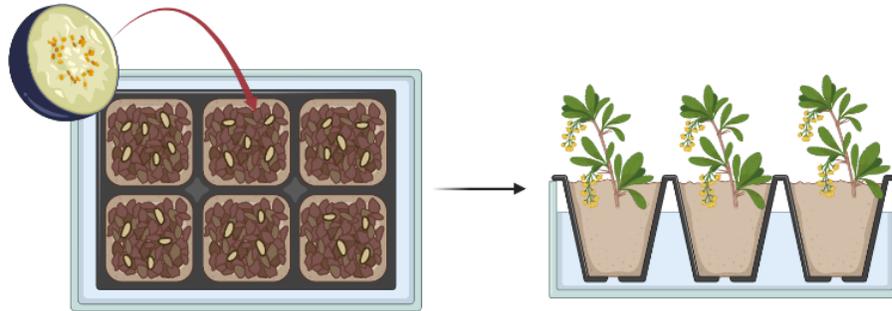
Mayor Producción/ Frutas con más calidad



Falta de tecnificación e incumplimiento de parámetro de calidad

Nicho de mercado con demanda insatisfecha

MÉTODOS TRADICIONALES

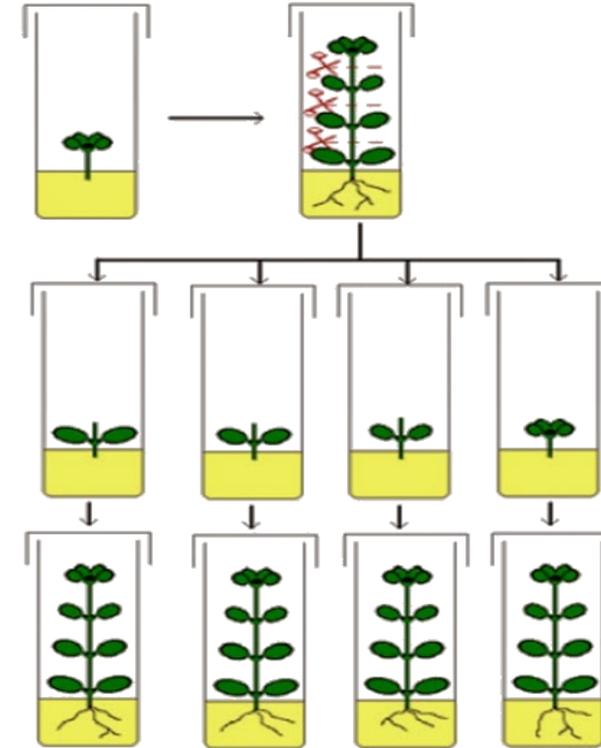


Método de propagación por medio de semillas para *Vaccinium corymbosum* L.



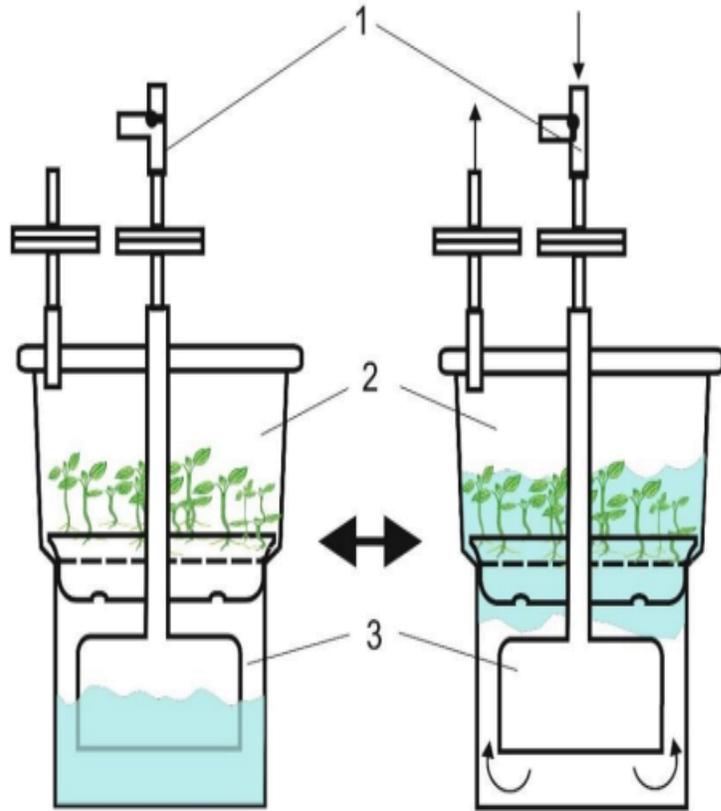
Método de propagación por medio de esquejes para *Vaccinium corymbosum* L.

MICROPROPAGACIÓN



Plántulas clonales obtenidas bajo las técnicas *in vitro* en medio semisólido

RECIPIENTE DE INMERSIÓN TEMPORAL AUTOMATIZADO (RITA®)



Diseño del Sistema RITA®

Entorno más natural

Transferencia de nutrientes
y gases

Incremento de los
rendimientos
Reducción de costos de
producción



Funcionamiento del Sistema RITA®

02 OBJETIVOS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Optimizar la micropropagación de dos variedades comerciales de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) utilizando la tecnología de Sistemas de Inmersión Temporal (SIT's).

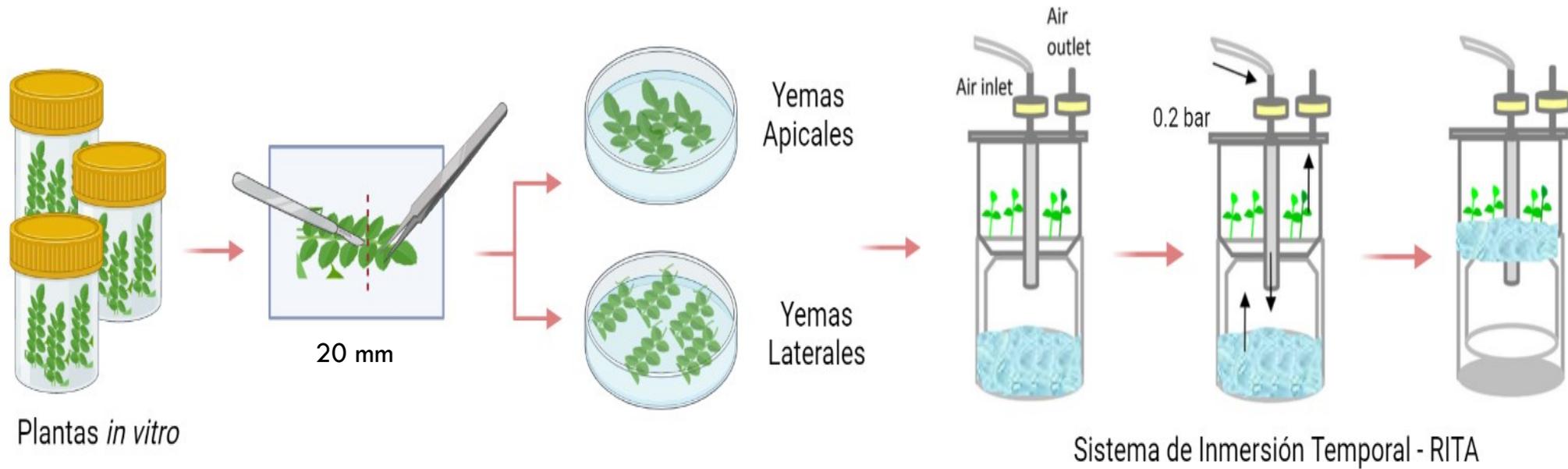
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar la densidad de siembra y tipo de explante apropiado con el tiempo y frecuencia de inmersión establecida para la micropropagación *in vitro* de *Vaccinium corymbosum* L. utilizando Sistemas de Inmersión Temporal.

Comparar las tasas de multiplicación de *Vaccinium corymbosum* L. de los Sistemas de Inmersión Temporal con relación al método de micropropagación *in vitro* en medio semisólido.

03 METODOLOGÍA

PROTOCOLO EN SIT's



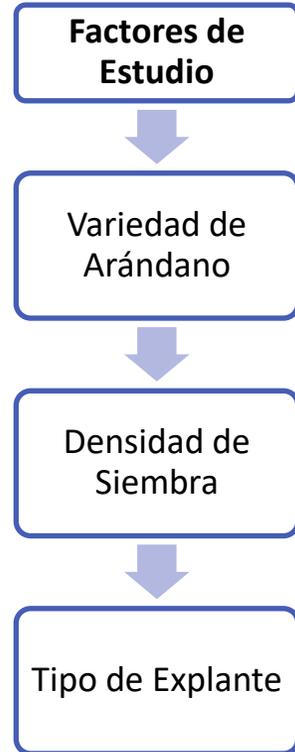
Medio de Cultivo Líquido

Sales de WPM
Sucrosa
Zeatina

Condiciones Ambientales de Crecimiento

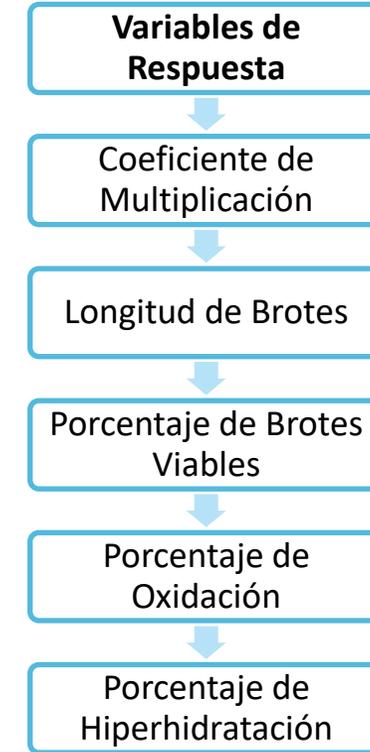
Fotoperiodo de 16H
H. Relativa del 40%
Temperatura (28 ± 2 °C)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

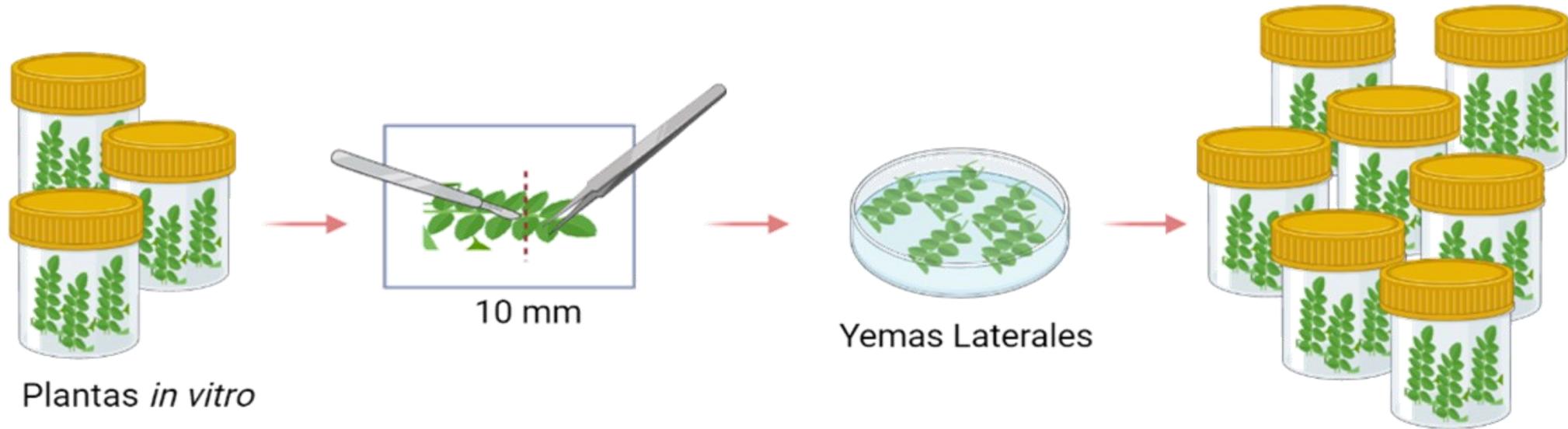


Tratamientos del ensayo de micropropagación *in vitro* *Vaccinium corymbosum* Linnaeus con SIT's-RITA

Tratamiento	Código	Descripción
T _{1.1}	V ₁ D ₁ E ₁	Variedad 1 + 5 explantes + yema apical
T _{1.2}	V ₁ D ₁ E ₂	Variedad 1 + 5 explantes + yema lateral
T _{1.3}	V ₁ D ₂ E ₁	Variedad 1 + 15 explantes + yema apical
T _{1.4}	V ₁ D ₂ E ₂	Variedad 1 + 15 explantes + yema lateral
T _{1.5}	V ₁ D ₃ E ₁	Variedad 1 + 25 explantes + yema apical
T _{1.6}	V ₁ D ₃ E ₂	Variedad 1 + 25 explantes + yema lateral
T _{2.1}	V ₂ D ₁ E ₁	Variedad 2 + 5 explantes + yema apical
T _{2.2}	V ₂ D ₁ E ₂	Variedad 2 + 5 explantes + yema lateral
T _{2.3}	V ₂ D ₂ E ₁	Variedad 2 + 15 explantes + yema apical
T _{2.4}	V ₂ D ₂ E ₂	Variedad 2 + 15 explantes + yema lateral
T _{2.5}	V ₂ D ₃ E ₁	Variedad 2 + 25 explantes + yema apical
T _{2.6}	V ₂ D ₃ E ₂	Variedad 2 + 25 explantes + yema lateral



PROTOCOLO EN MEDIO SEMISÓLIDO



**Medio
de
Cultivo
Semisólido**

Sales de WPM
Sucrosa
Zeatina
Agar

**Condiciones
Ambientales de
Crecimiento**

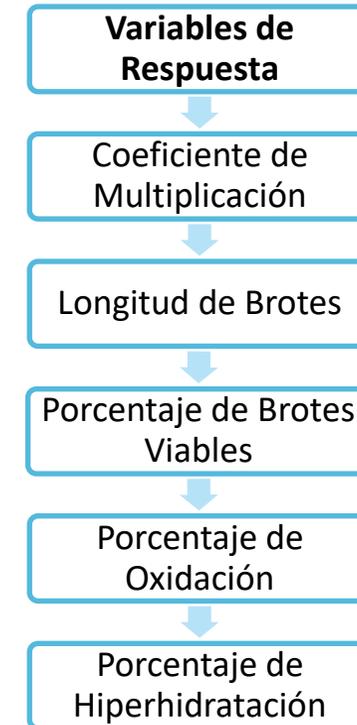
Fotoperiodo de 16H
H. Relativa del 40%
Temperatura (28± 2 °C)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tratamientos del ensayo de micropropagación *in vitro* *Vaccinium corymbosum* L. bajo los SIT's-RITA y sistemas convencionales



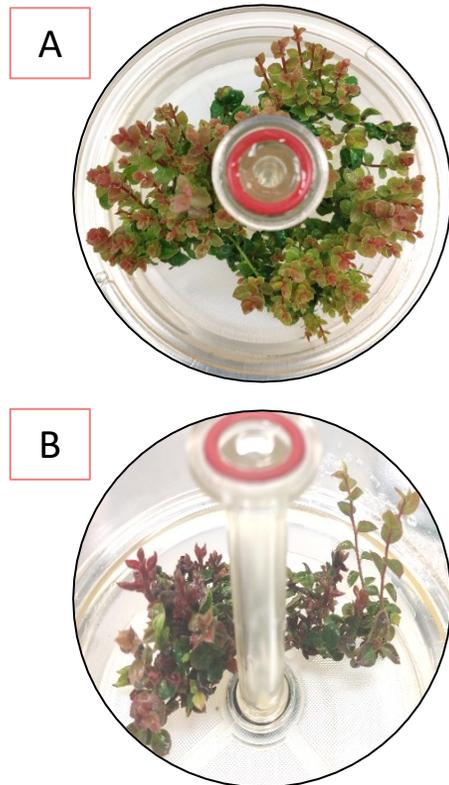
Tratamiento	Código	Descripción
T _{S.1}	S ₁ V ₁	SIT's + Variedad 1
T _{S.2}	S ₂ V ₂	SIT's + Variedad 2
T _{S.3}	C ₁ V ₁	Sistema Convencional + Variedad 1
T _{S.4}	C ₂ V ₂	Sistema Convencional + Variedad 2



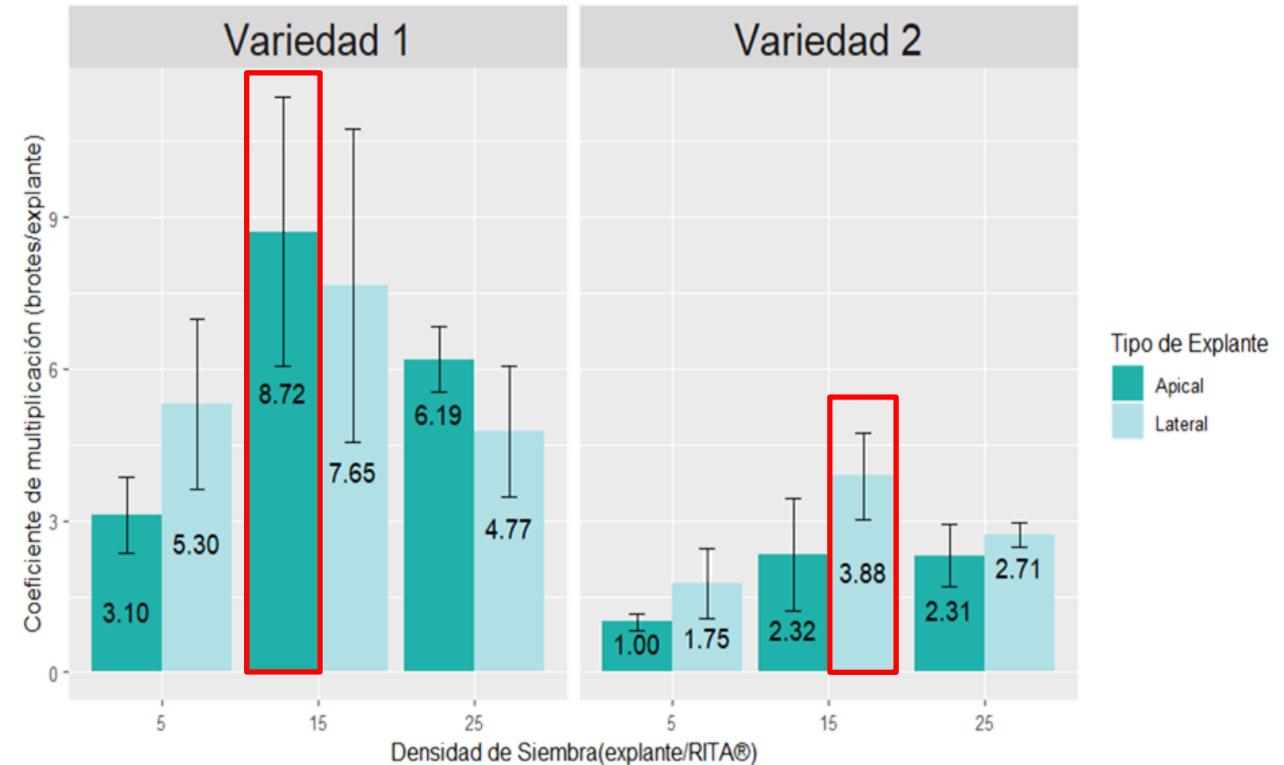
4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

COEFICIENTE DE MULTIPLICACIÓN

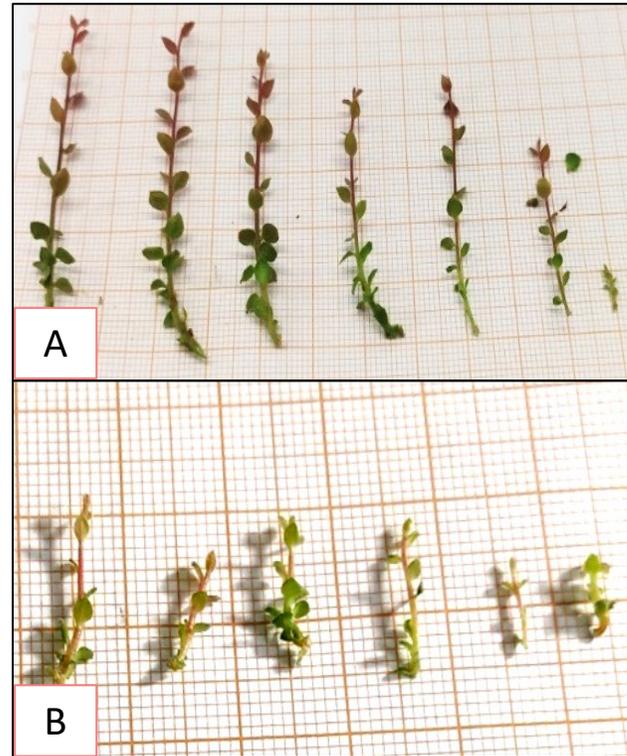


Coeficiente de multiplicación de *Vaccinium corymbosum* L. tras 40 días de cultivo en SIT's-RIT. A) Variedad 1. B) Variedad 2

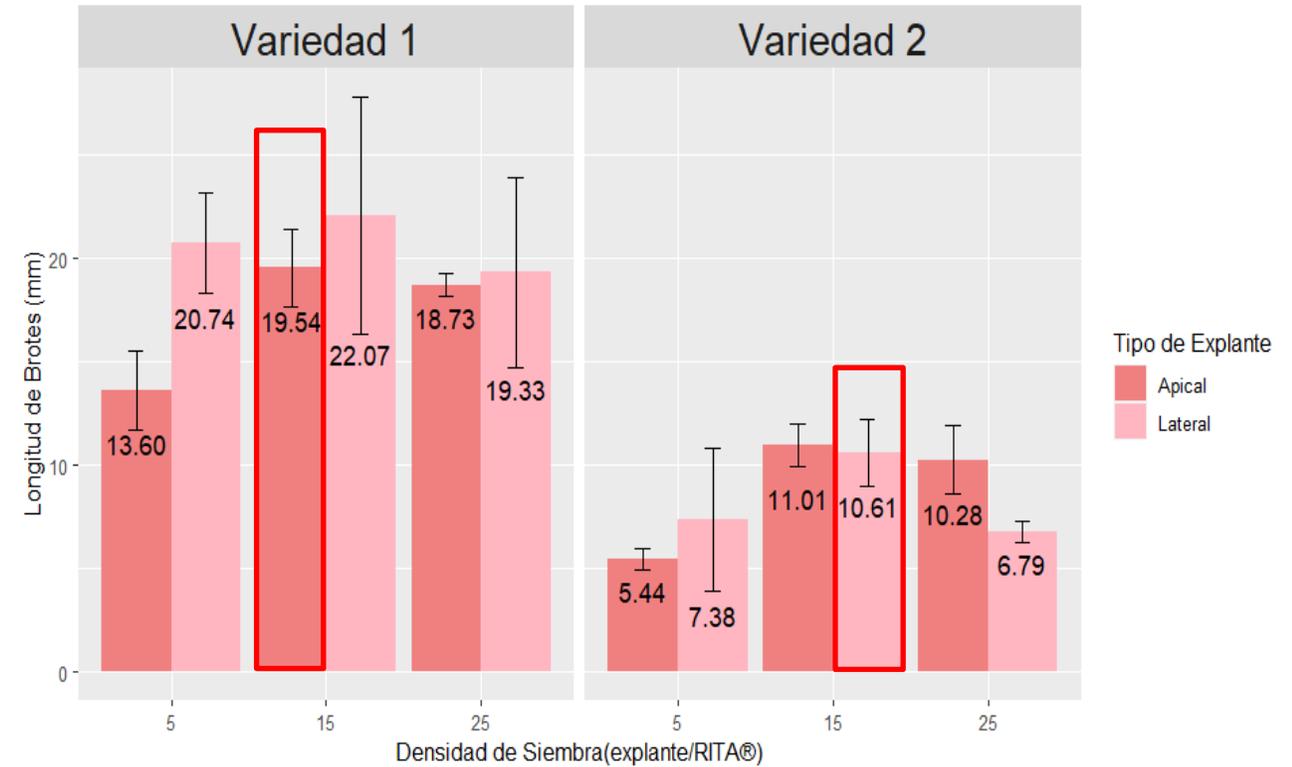


Influencia de SIT's en el coeficiente de multiplicación para dos variedades de *Vaccinium corymbosum* L.

LONGITUD DE BROTES

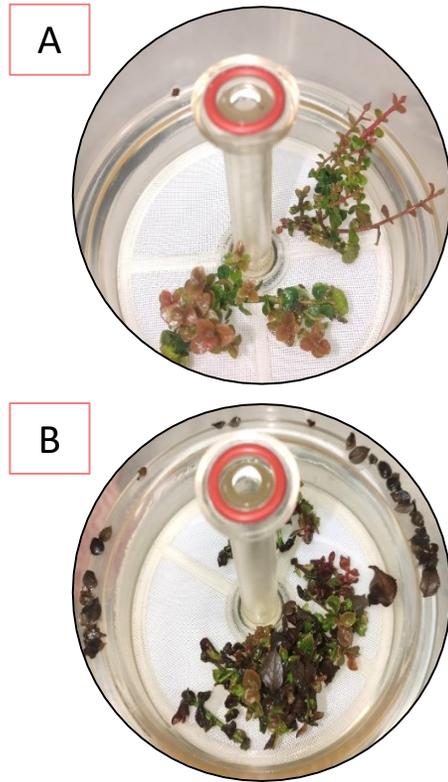


Efecto del cultivo en SIT's-RITA de *Vaccinium corymbosum* L. en la longitud de brotes de obtenidos a los 40 días. A) Variedad 1
B) Variedad 2

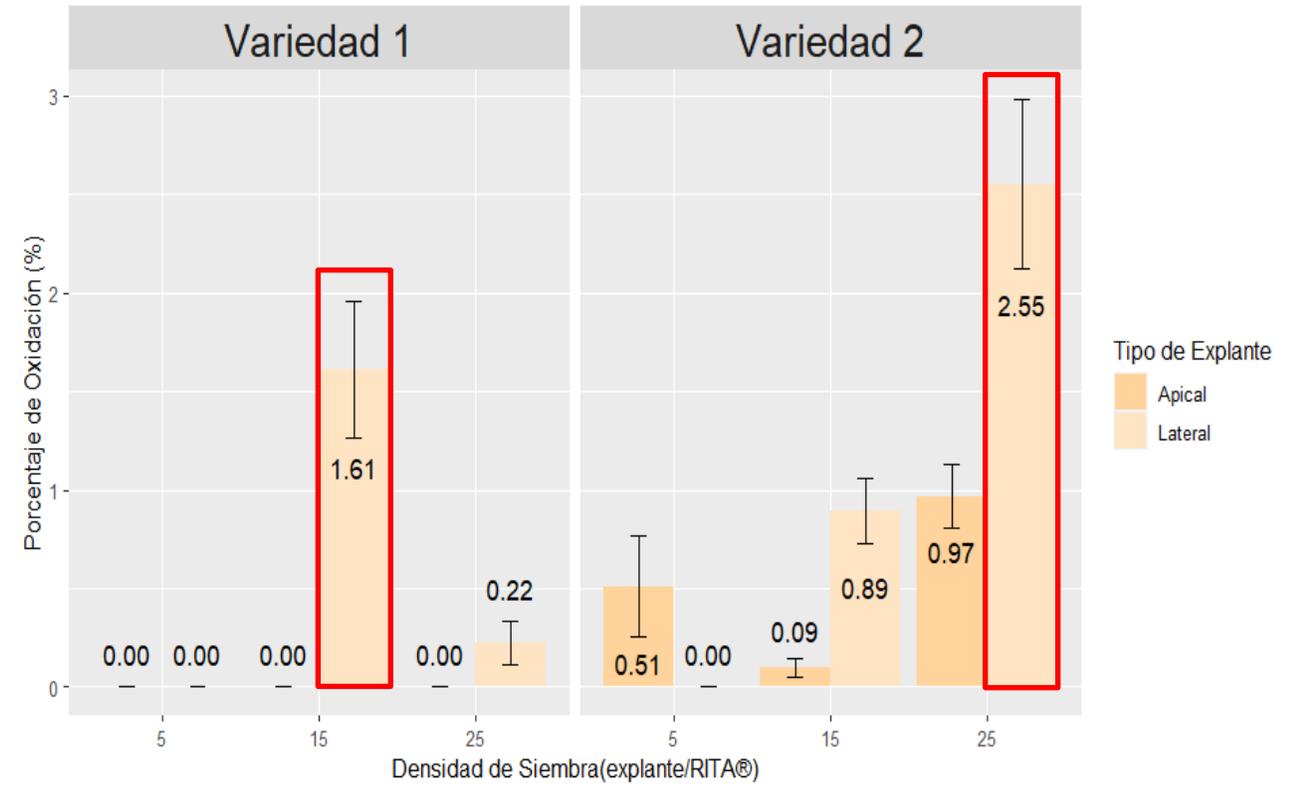


Influencia de SIT's en la longitud de brotes para dos variedades de *Vaccinium corymbosum* L.

PORCENTAJE DE OXIDACIÓN

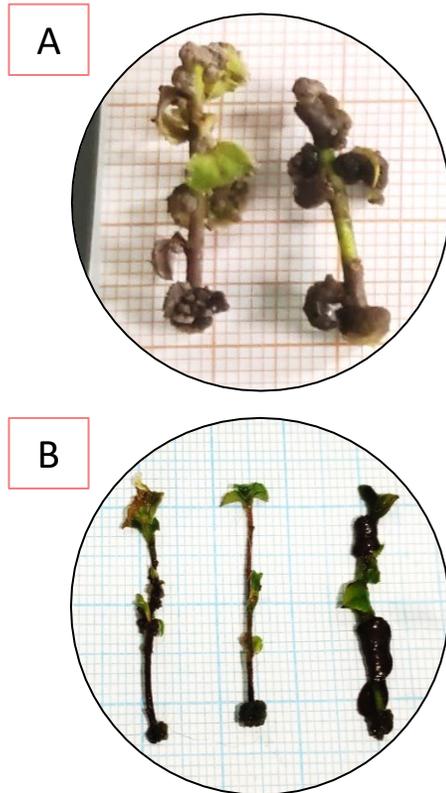


Oxidación de *Vaccinium corymbosum* L. tras 40 días de cultivo en SIT's-RIT. A) Variedad 1. B) Variedad 2

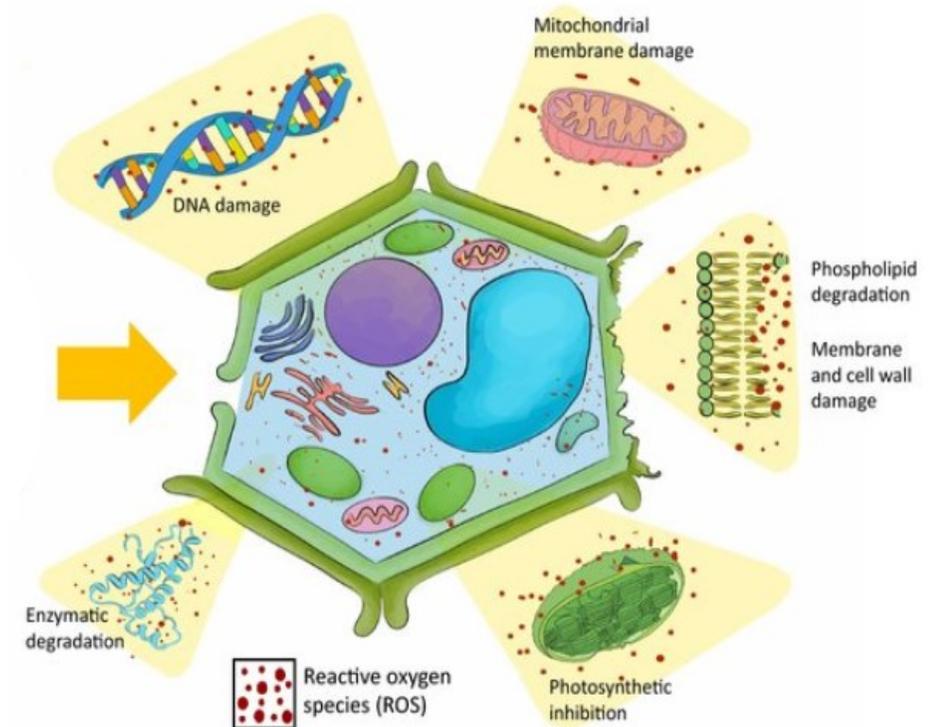
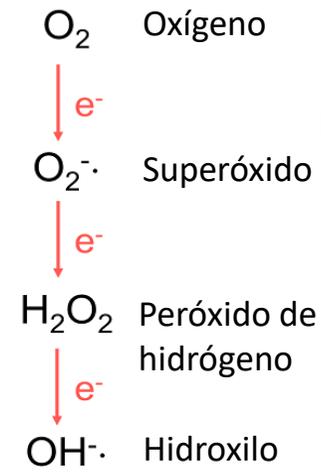


Influencia de SIT's en el porcentaje de oxidación para dos variedades de *Vaccinium corymbosum* L.

PORCENTAJE DE OXIDACIÓN

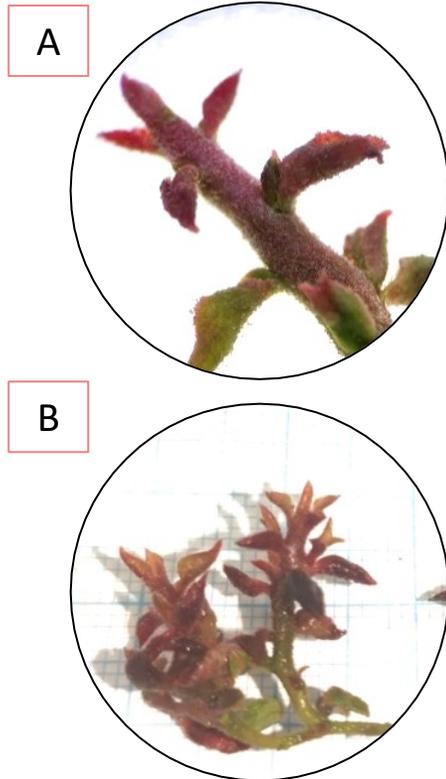


Oxidación de *Vaccinium corymbosum* L. tras 40 días de cultivo en SIT's-RIT. A) Variedad 1. B) Variedad 2

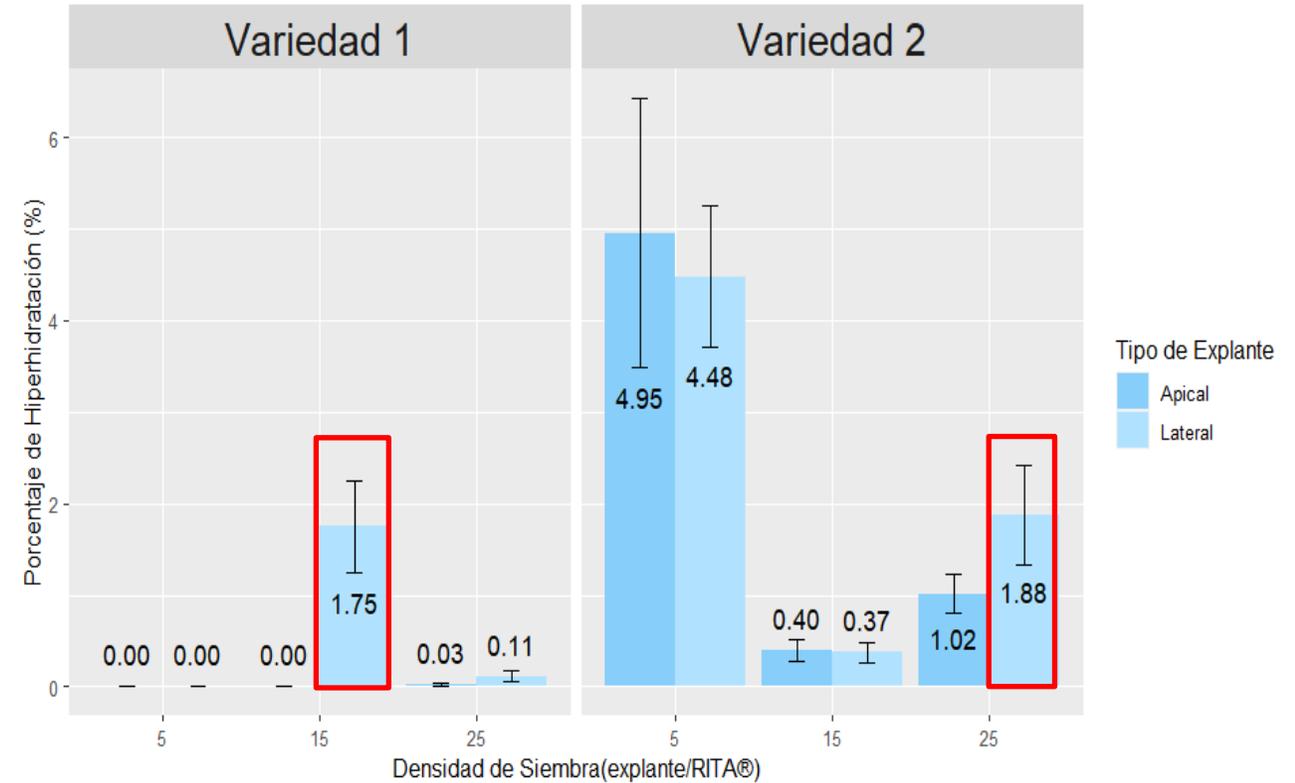


Efecto de altas concentraciones de las especies reactivas de oxígeno en las células vegetales

PORCENTAJE DE HIPERHIDRATACIÓN

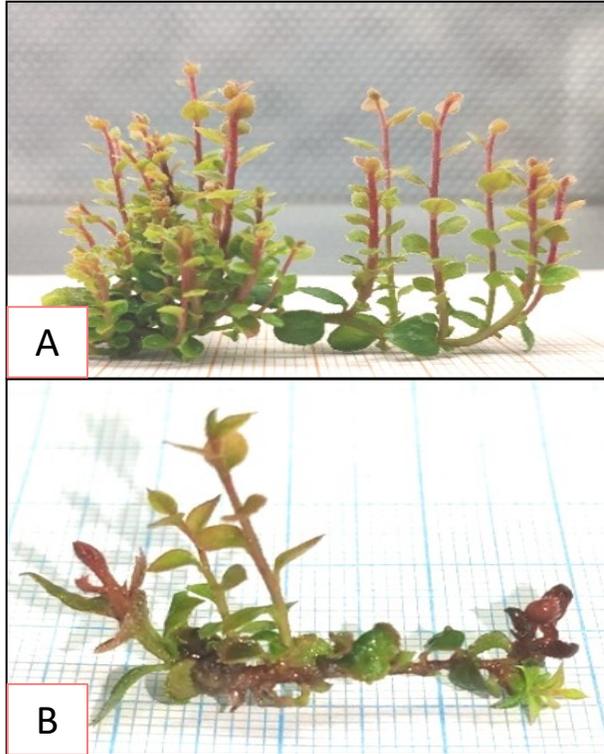


Hiperhidratación de *Vaccinium corymbosum* L. tras 40 días de cultivo en SIT's-RIT. A) Variedad 1. B) Variedad 2

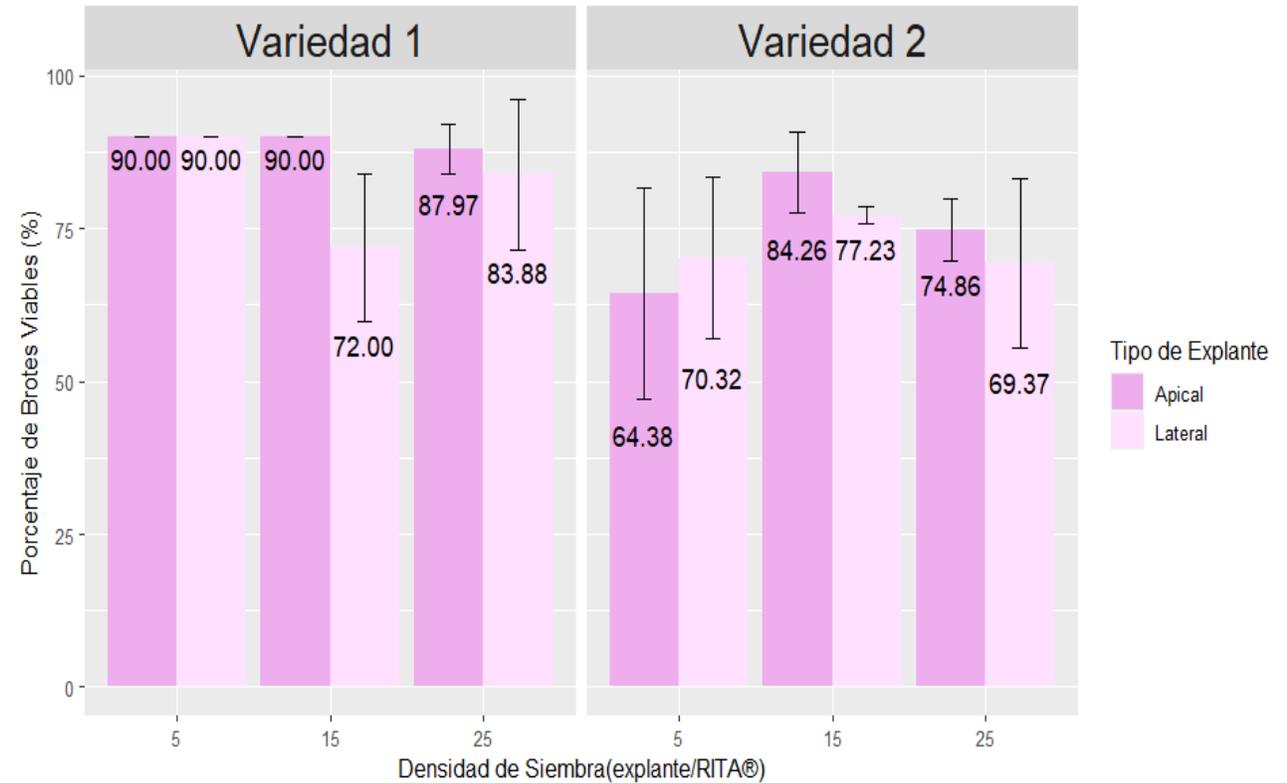


Influencia de SIT's en el porcentaje de hiperhidratación para dos variedades de *Vaccinium corymbosum* L.

PORCENTAJE DE BROTES VIABLE

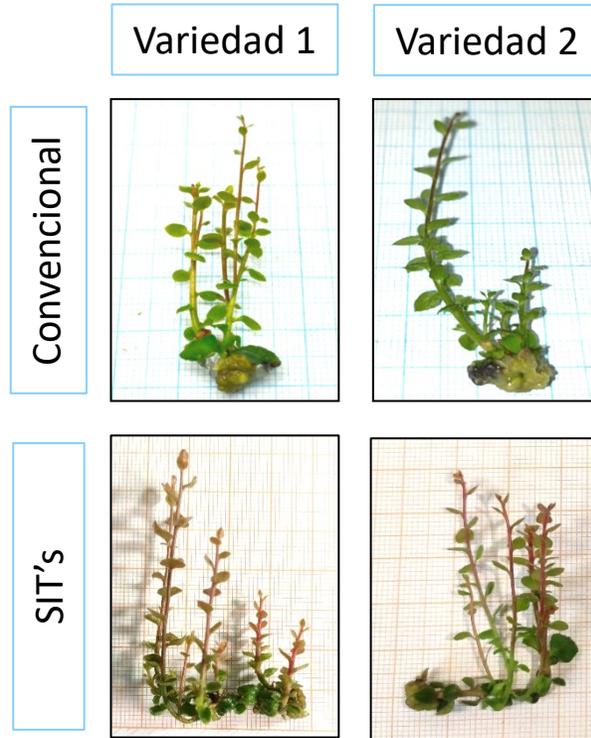


Efecto del cultivo en SIT's-RITA de *Vaccinium corymbosum* L. en el porcentaje de brotes viables obtenidos a los 40 días.
A) Variedad 1 B) Variedad 2

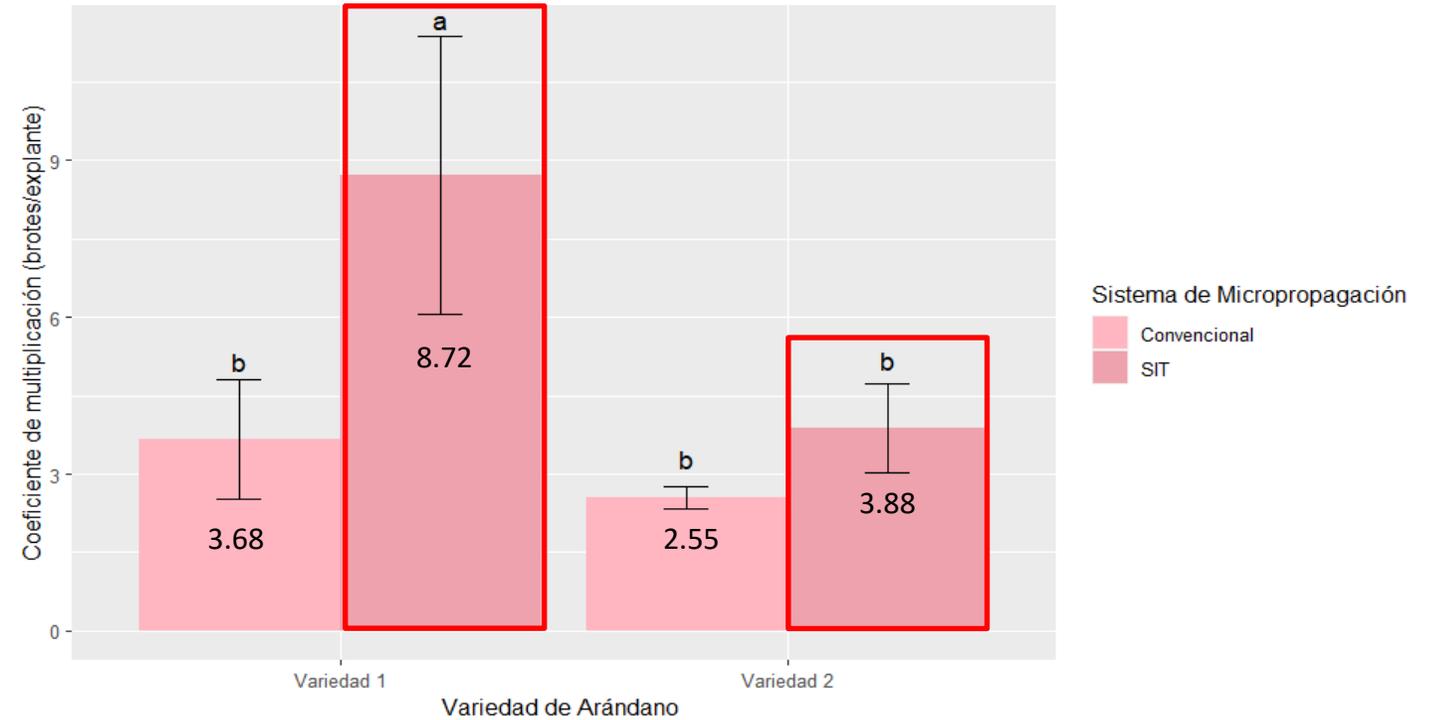


Influencia de SIT's en el porcentaje brotes viables para dos variedades de *Vaccinium corymbosum* L.

COEFICIENTE DE MULTIPLICACIÓN

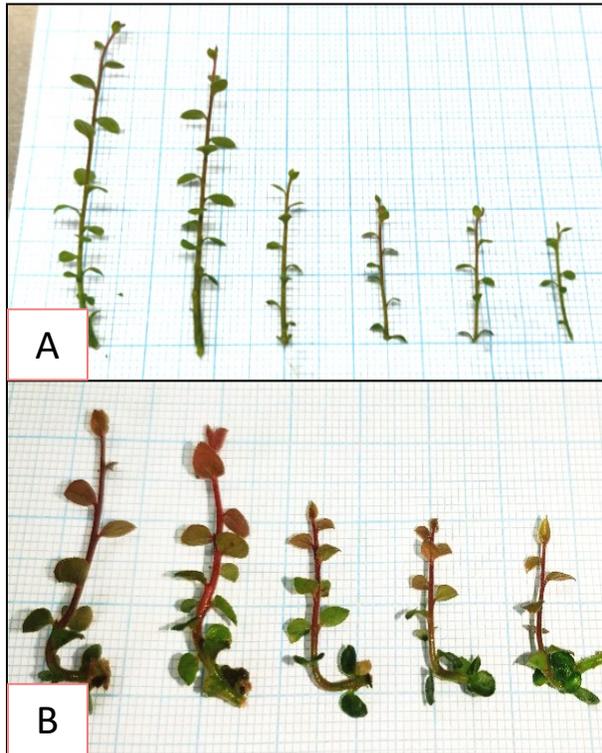


Desarrollo de brotes en la micropropagación de *Vaccinium corymbosum* L. por dos sistemas diferentes de propagación.

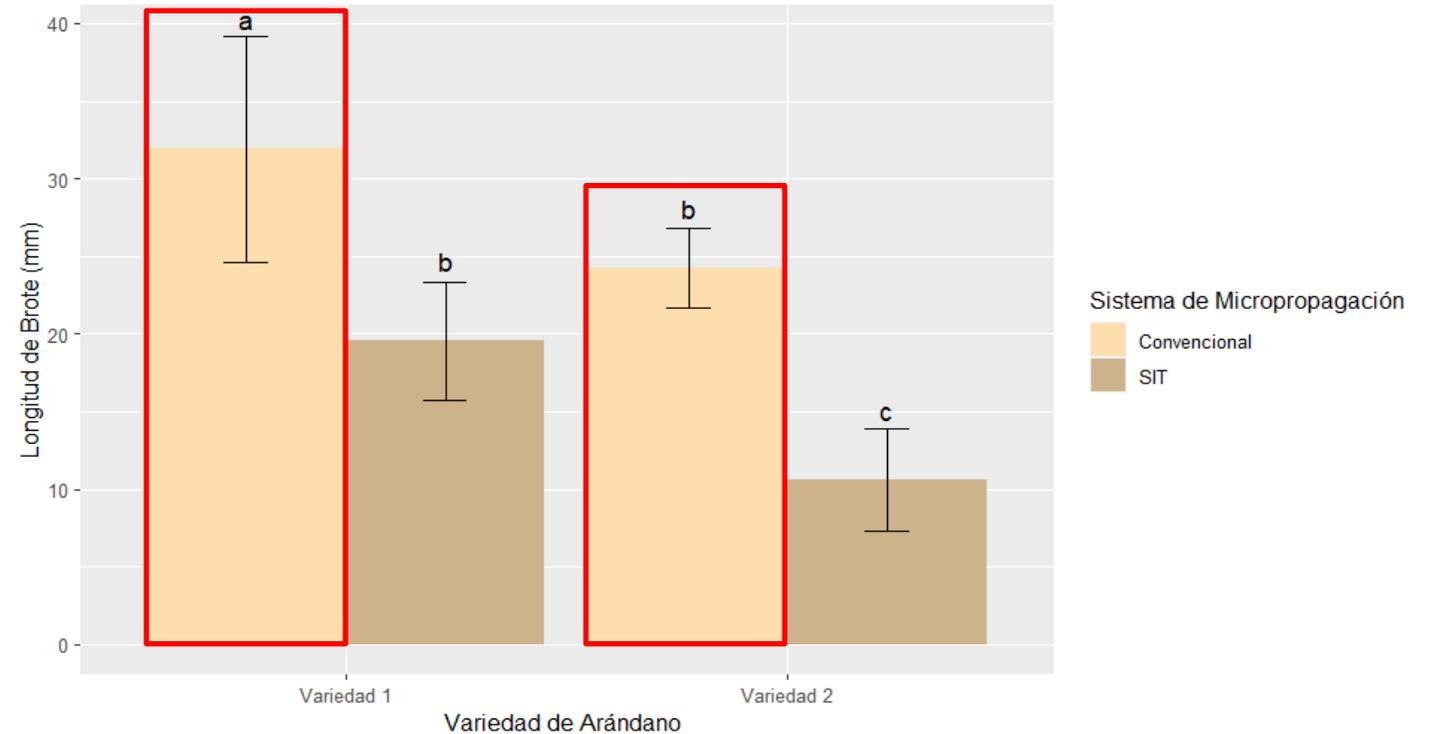


Coefficiente de Multiplicación en la micropropagación *Vaccinium corymbosum* L. en dos sistemas de micropropagación.

LONGITUD DE BROTES



Longitud de brotes bajo dos sistemas de micropropagación para *Vaccinium corymbosum* L. A) Sistema convencional B) SIT's-RITA.



Longitud de brotes en la micropropagación *Vaccinium corymbosum* L. en dos sistemas de micropropagación.

GENOTIPOS DE *Vaccinium corymbosum* L.



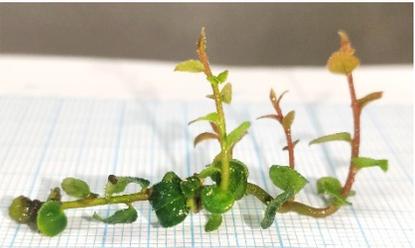
Proliferación de brotes para la variedad 1 bajo SIT's-RITA



Proliferación de brotes para la variedad bajo SIT's-RITA

5 CONCLUSIONES

CONCLUSIONES



Se **optimizó la micropropagación** de dos variedades de arándano. A los 40 días de cultivo el coeficiente de multiplicación para V_1 fue **8.72 (3.40: Conv)** brotes/explantes y V_2 alcanzó **3.88 brotes/explante (2.48: Conv)**.

La mayor proliferación de brotes se detectó en los tratamientos con **densidad de siembra de 15 explantes por frasco RITA** para ambas variedades de arándano. Sin embargo, se evidenció que los mejores resultados se alcanzaron con **yemas apicales para V_1 y yemas laterales para V_2** .

Seis inmersiones por día (1 minuto) produjeron **altos porcentajes de oxidación e hiperhidratación**. V_2 presenta 2.83% de oxidación y 3.41% de hiperhidratación.

En los sistemas de medio semisólido se evidenciaron **brotes más largos** para ambas variedades, no obstante, **los coeficientes de multiplicación disminuyeron** en un 57% para V_1 y 34% para V_2 .

Las diferencias genotípicas entre ambas variedades de arándano fueron **evidentes en el cultivo *in vitro* tanto en SIT como el sistema convencional**.



RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

Se recomienda evaluar la respuesta de las *vitro* plantas obtenidas en SIT, en fase de adaptación para completar el estudio.

Se sugiere evaluar diferentes tiempos de inmersión con el fin de disminuir los porcentajes de oxidación e hiperhidratación en los SIT's-RITA para ambas variedades de arándano.

Se propone analizar medios de cultivos de multiplicación diferentes, para V2, que permita aumentar la proliferación de biomasa.

Se recomienda evaluar otros factores físicos y químicos para identificar su influencia en la propagación de brotes y así poder optimizarlos.

Se recomienda evaluar las variables de ambas tecnologías de micropropagación a un mismo tiempo de cultivo, que permitan evaluar la velocidad de crecimiento de las dos variedades de arándanos frente a diferentes condiciones de cultivo.



7 AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Mónica Jadán Ph.D.
Directora del Proyecto

Docentes



Eduardo Morillo Ph.D
Director Externo del Proyecto

Ing. Santiago Meneses
Asesor externo

Ing. Pablo Llumiquinga
Asesor externo



Familiares
y
Amigos



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

¡MUCHAS GRACIAS!



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA