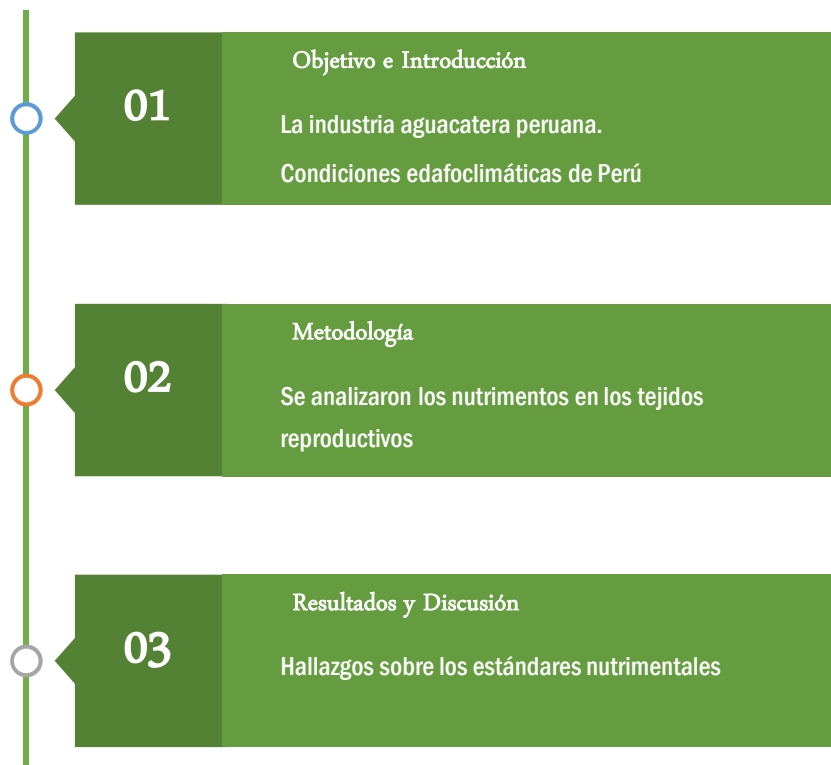


Estándares nutrimentales por estado de desarrollo reproductivo del aguacate 'Hass'

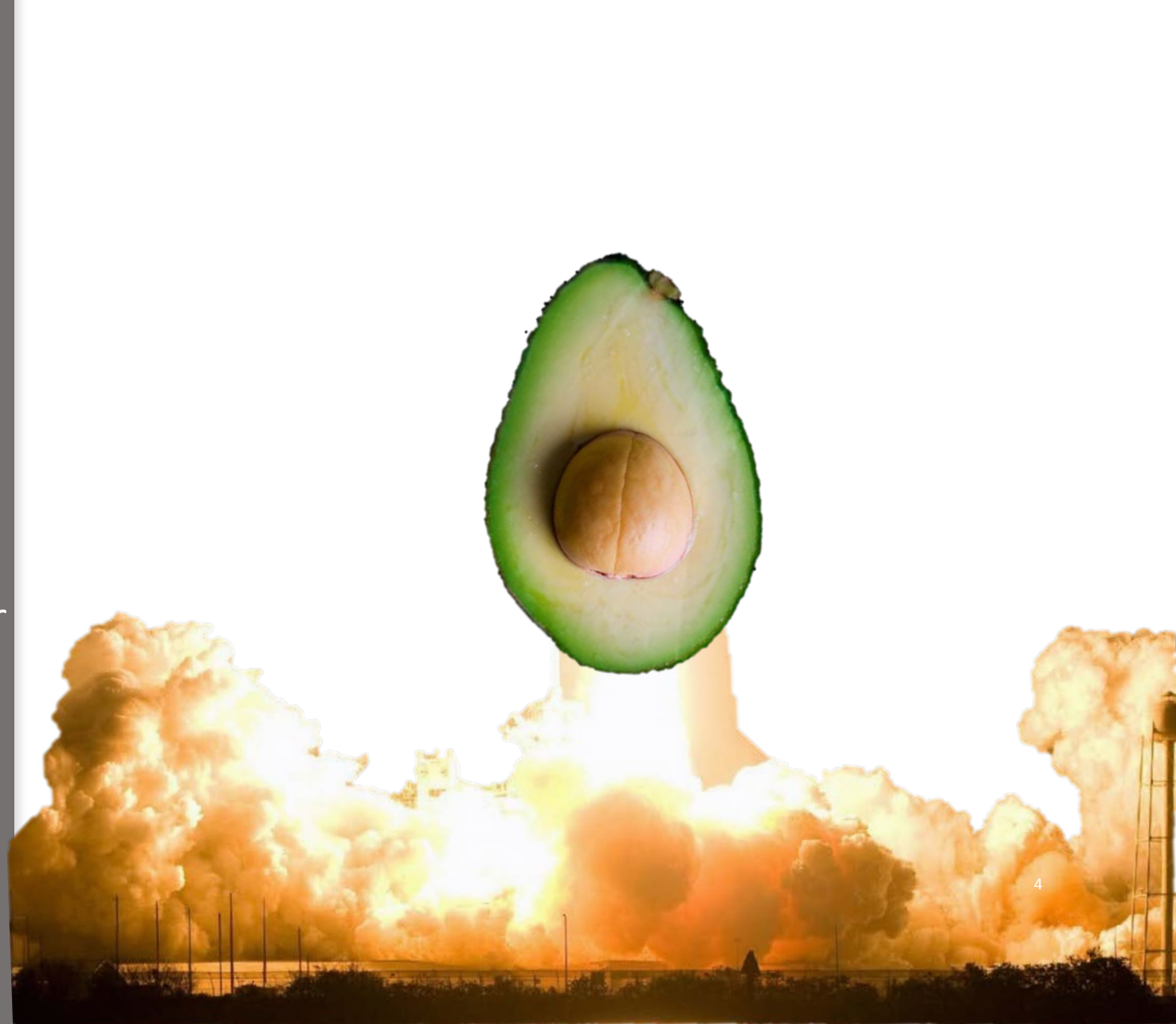


Agenda



1. Objetivo: Estandar
nutricional

Let's start



Determinar los niveles estándar de concentración de nutrimentos según el estado de desarrollo de los tejidos reproductivos del aguacate 'Hass' en las condiciones edafoclimáticas de la costa norte de Perú.



PERU cuenta con alrededor de 60,000 ha de aguacate 'Hass' ubicadas principalmente en la costa.

Industria aguacatera peruana

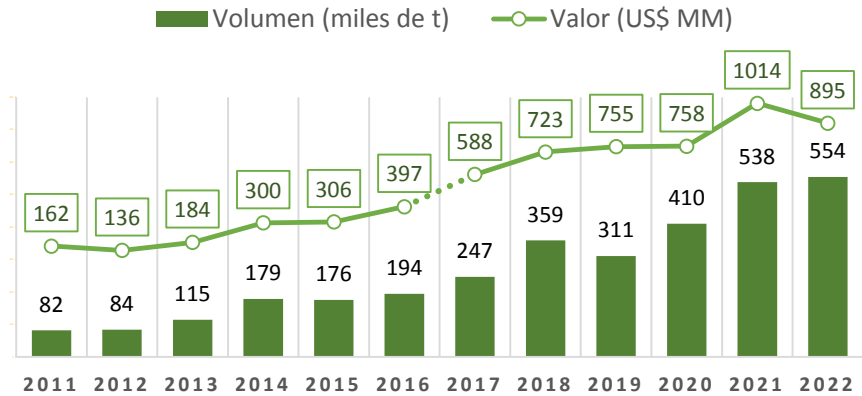
- Las condiciones en donde se desarrolla el aguacate 'Hass' peruano son únicas.



- ✓ Clima: Árido Cálido BWh (Köppen)
 - Temperaturas: 14 a 22 °C (invierno); 21 a 31 °C (verano)
 - Humedad Relativa: 53 a 93% (verano); 69 a 94% (invierno)
 - Precipitación: 15 mm/año
 - Eto: 1168 mm/año

PERU cuenta con alrededor de 60,000 ha de aguacate 'Hass' ubicadas principalmente en la costa.

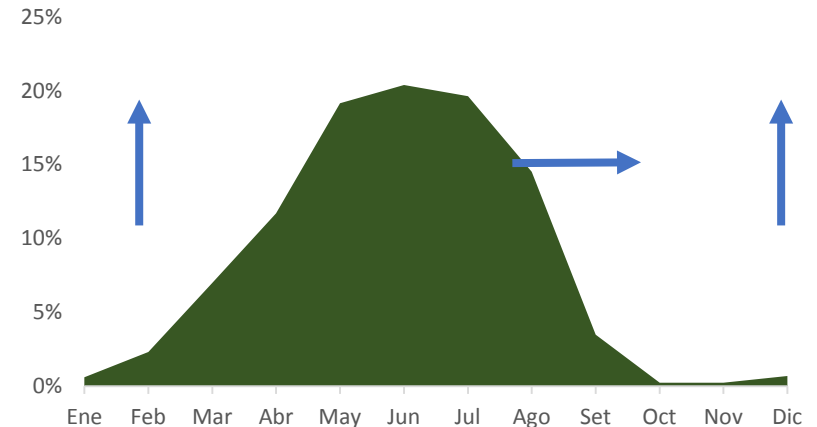
Exportación histórica de palta peruana



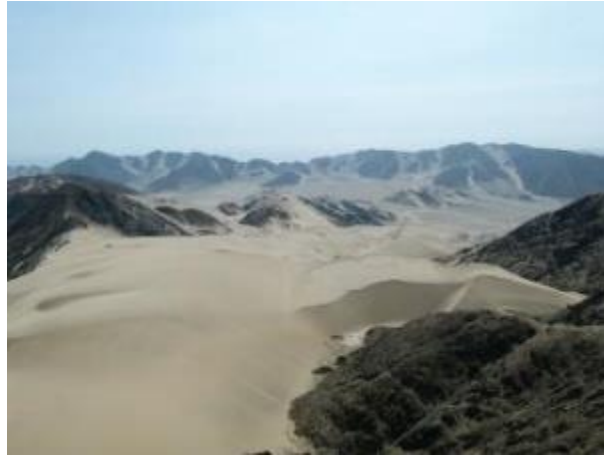
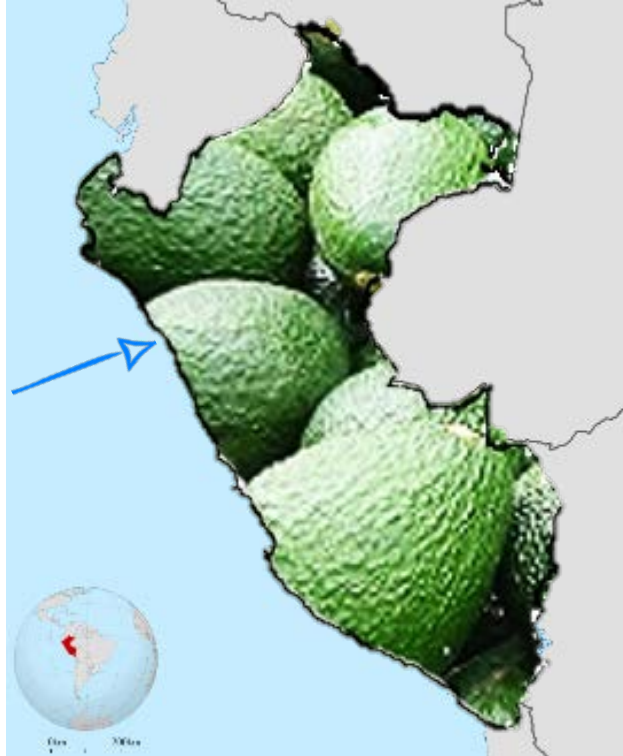
Insights

- El crecimiento promedio (CAGR) es 19% en valor y 20% en volumen.
- 55K a 60K hectáreas. La mayoría en costa.
- Mercado: EU 58%, USA 32%, Asia 6%, Otros 4%
- Período de cosecha:
 - Costa: abril – agosto.
 - Sierra: octubre – marzo.

Curva anual



CHAVIMOCHIC, es el más importante polo de desarrollo agroexportador del Perú, aquí se asientan las principales agroindustrias y es un sitio típico para palta.



El clima del Perú está determinado por tres factores que se relacionan: las corrientes marinas, el APS y la Cordillera de Los Andes

Temperatura Promedio



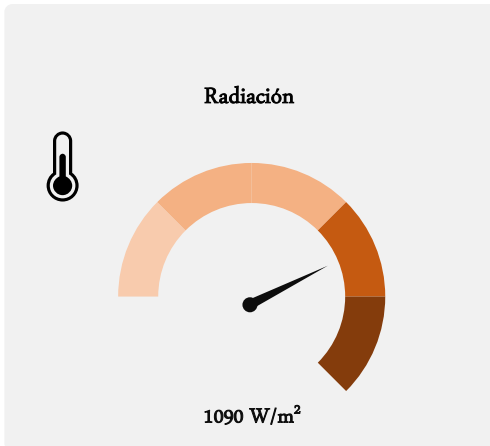
Temperatura Máxima



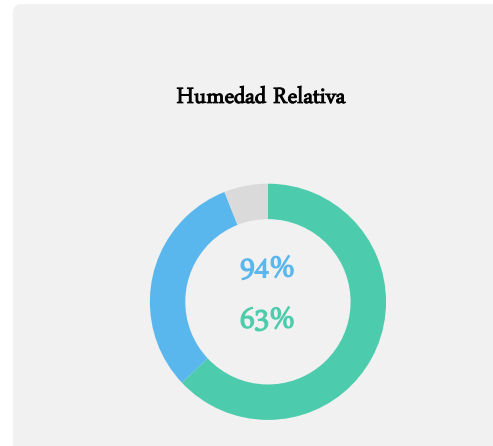
Temperatura Mínima



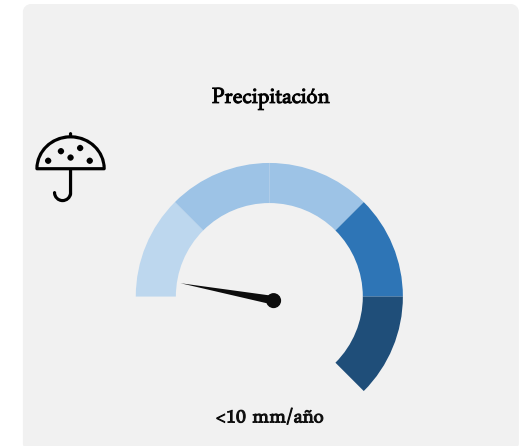
Radiación



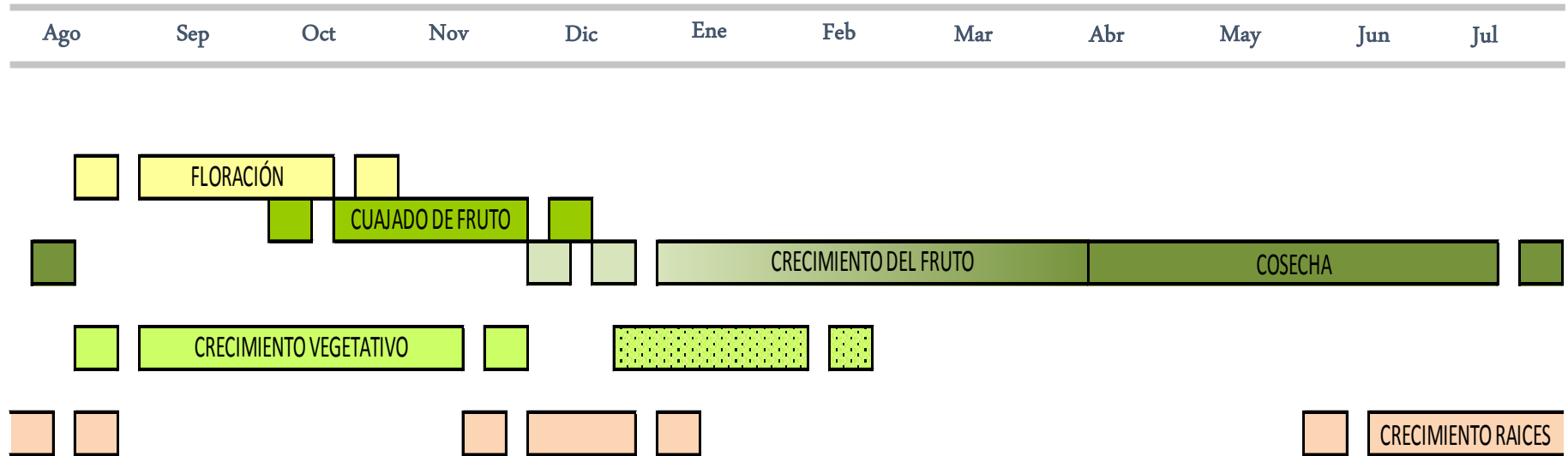
Humedad Relativa



Precipitación



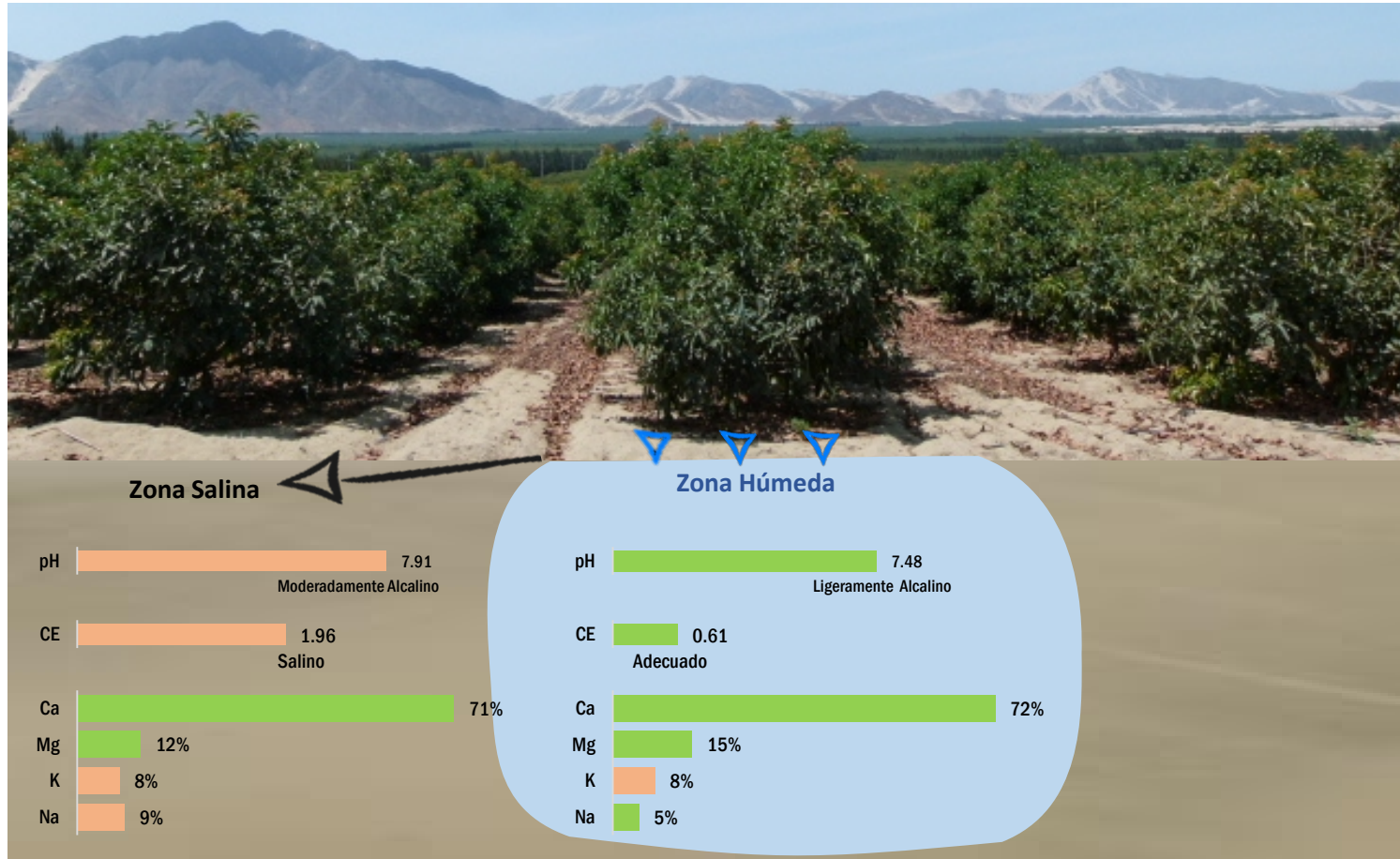
En las condiciones climáticas de la costa norte peruana, la palta muestra una fenología muy particular, con un solo ciclo de floración a cosecha al año.



May Jun Jul Ago Sep



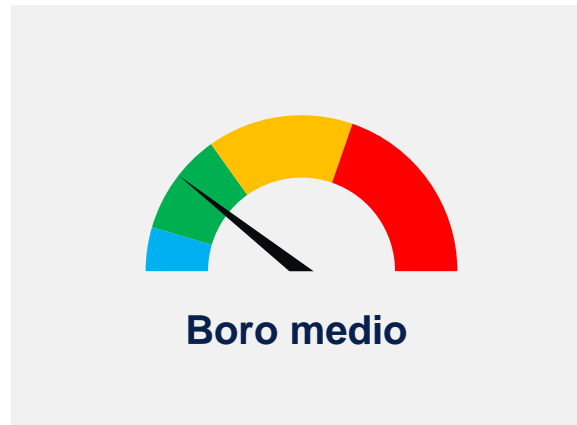
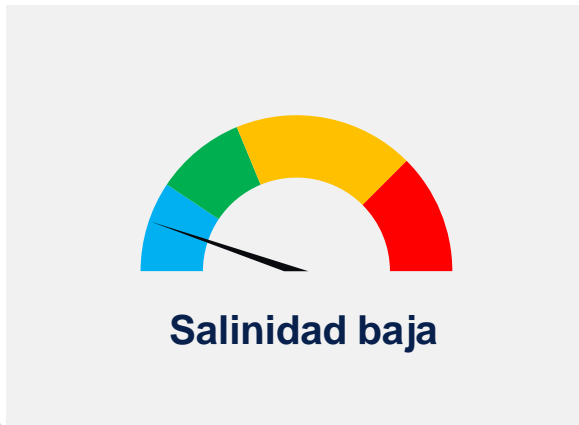
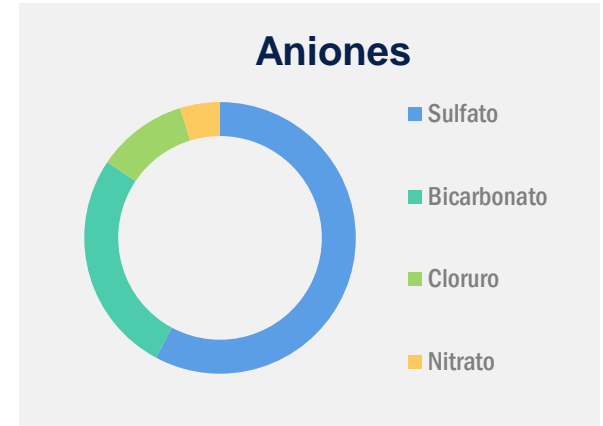
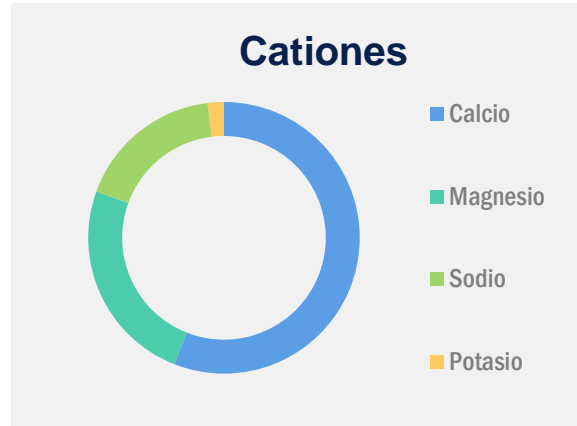
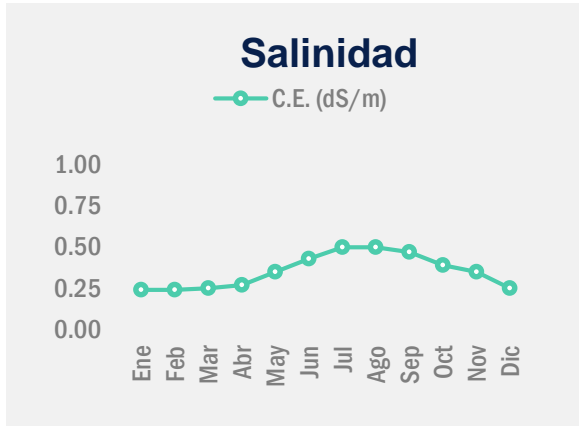
El suelo es arenoso, alcalino y salino. Es balanceado en cationes cambiables, pero el nivel de sodio requiere atención. Con adecuado manejo puede cultivarse palta.

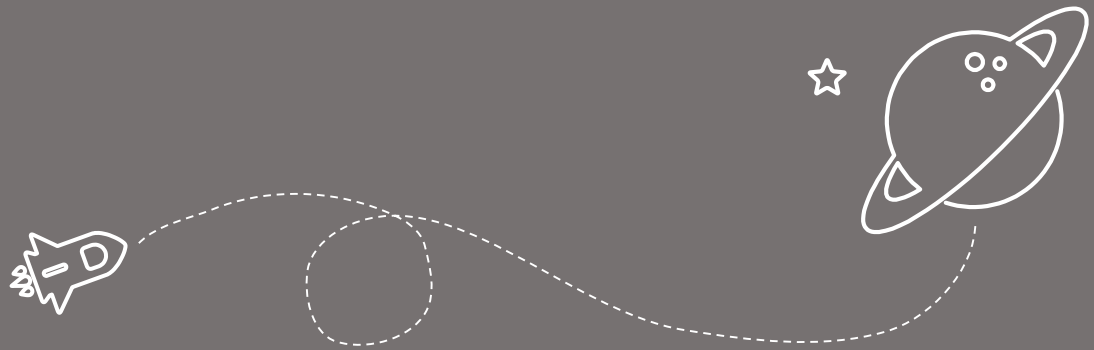


Con un manejo adecuado de la nutrición, es posible fomentar un desarrollo radicular en toda la banda húmeda, que derive en un alto rendimiento y calidad de frutas.



La calidad química del agua utilizada en el PECH es excelente; posee un balance iónico óptimo. La limitante es la altísima turbidez, por ello la filtración es clave.





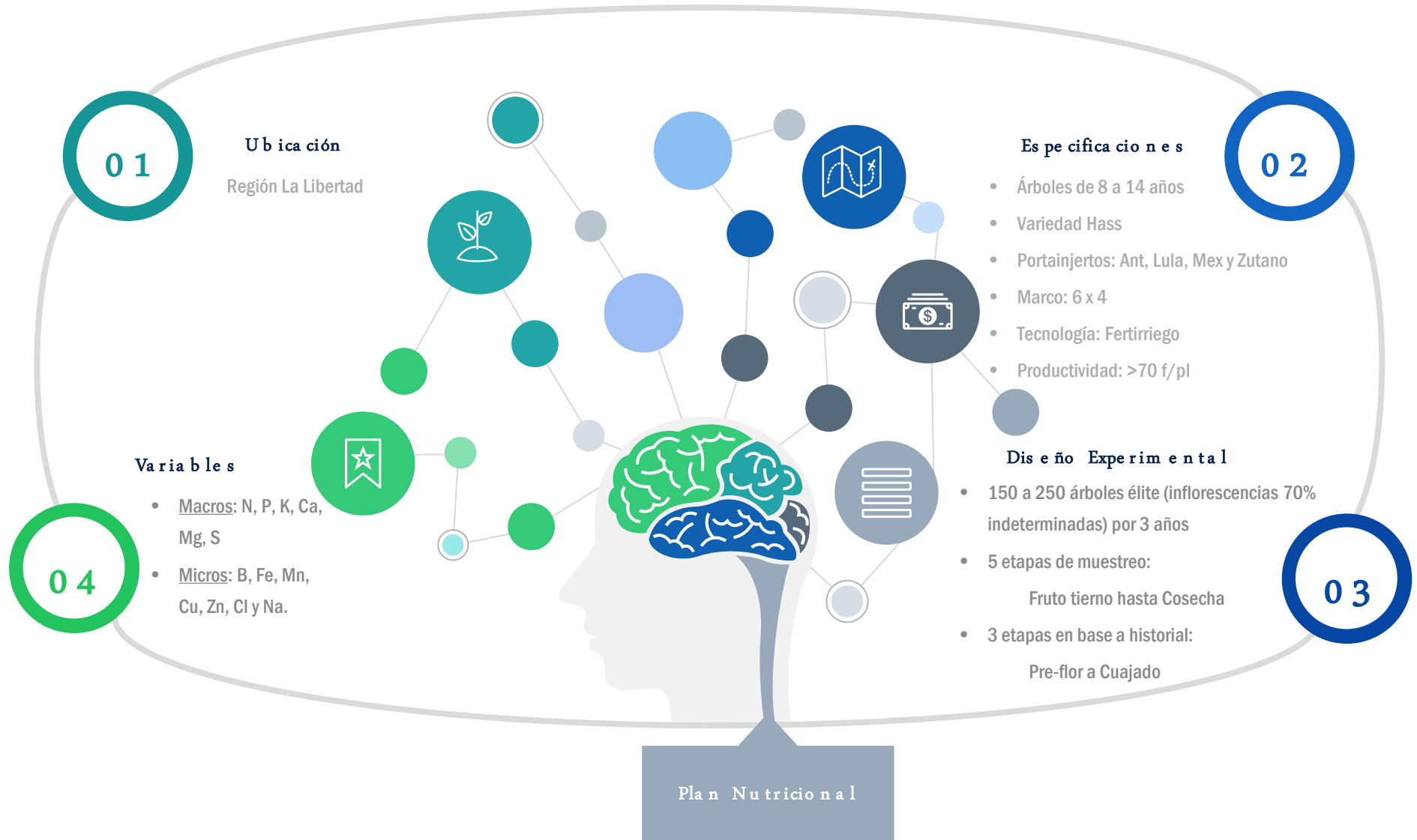
2. Metodología

How we do?

“El hombre no puede descubrir nuevos océanos a menos que tenga el coraje de perder de vista la costa”

André Gide

Para determinar estándares nutricionales es importante la utilización de árboles élite como una referencia lógica



El proceso de muestreo se realizó así



Arboles Élite



Criterios de muestreo

Cuadro 1. Criterios de muestreo para análisis de frutos de aguacate 'Hass' en desarrollo.

	Abreviatura	Diámetro (mm)	Cantidad (n°)	Materia seca (%)	Tipo
Fruto tierno	FT	25 a 30	40	-	Muestra seca
Fruto en crecimiento 1	C1	35 a 45	30	-	Muestra seca
Fruto en crecimiento 2	C2	50 a 60	20	-	Muestra seca
Fruto en crecimiento 3	C3	60 a 70	20	-	Muestra seca
Fruto a punto de cosecha	CO	>70	20	>21.5	Muestra seca

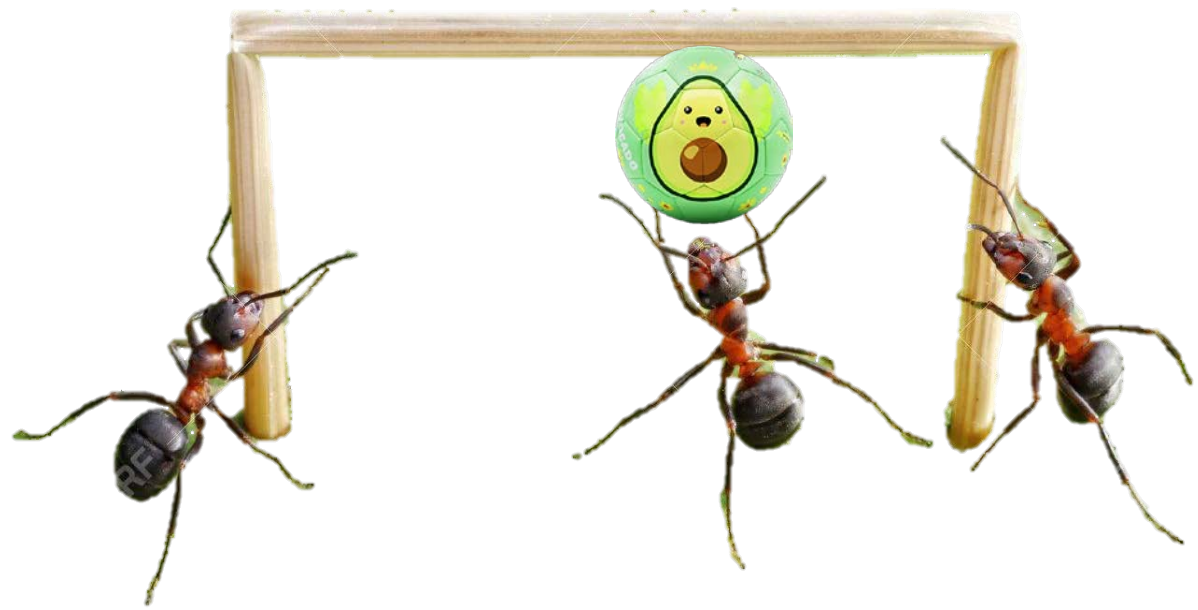


Proceso de fruta

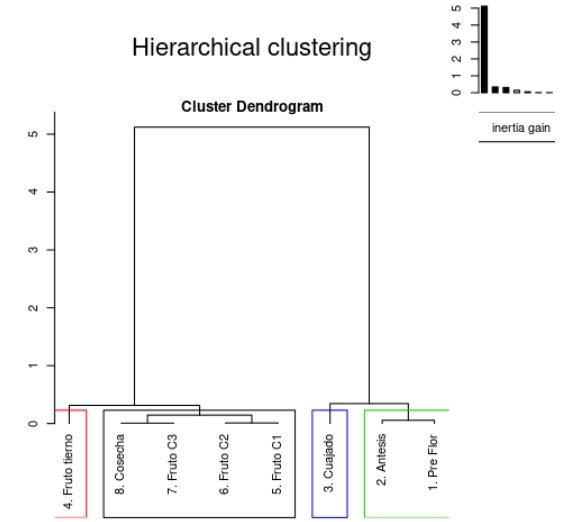
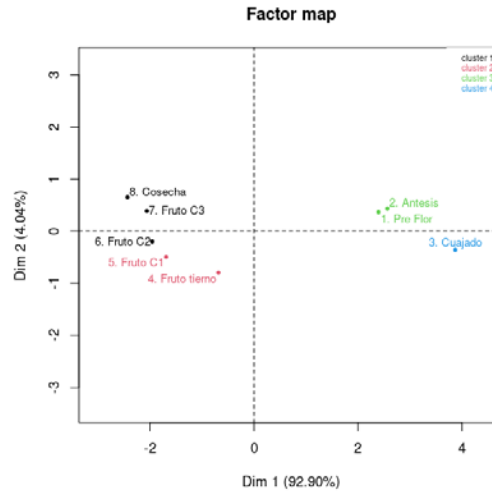
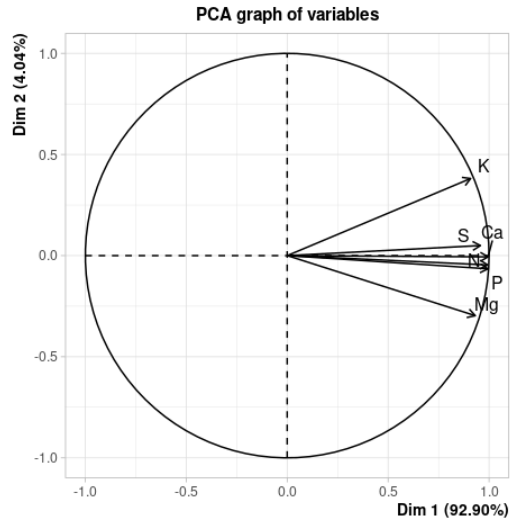


3. Resultados

Discoveries

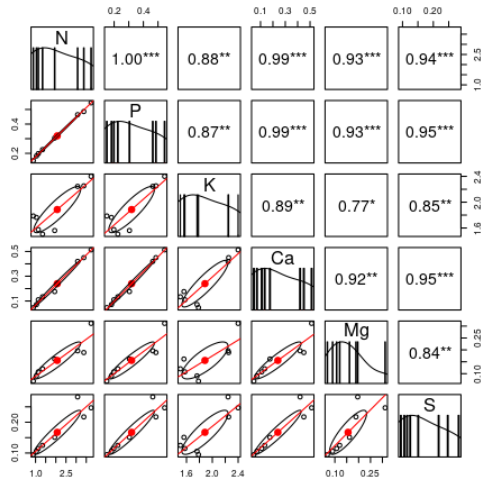


Macronutrientes en general



Análisis PCA de los macronutrientes.

Mapa de factores y clusterización según el estado de desarrollo de macros.



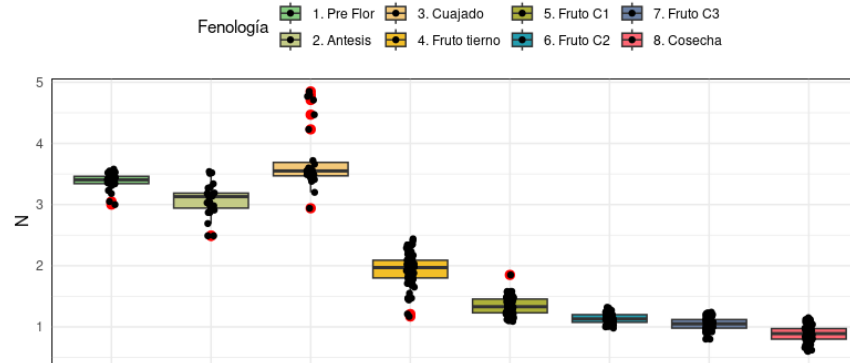
- ✓ Todos los macronutrientes cambian en forma similar según estado de desarrollo.
- ✓ No se necesitan 8 muestreos sino solo 4.
- ✓ Alta correlación entre todos los macros.

Correlación de la concentración de macronutrientes.

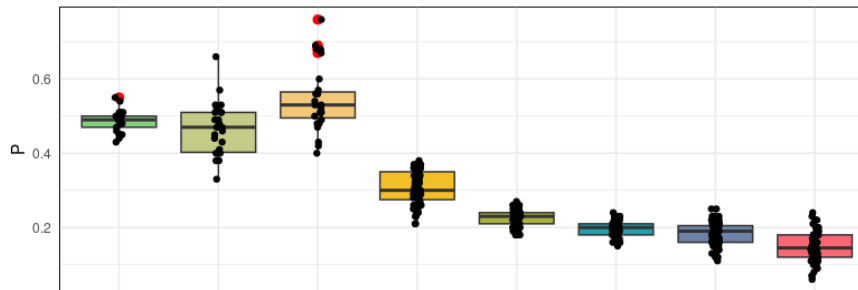
Macronutrientos Primarios: N, P y K



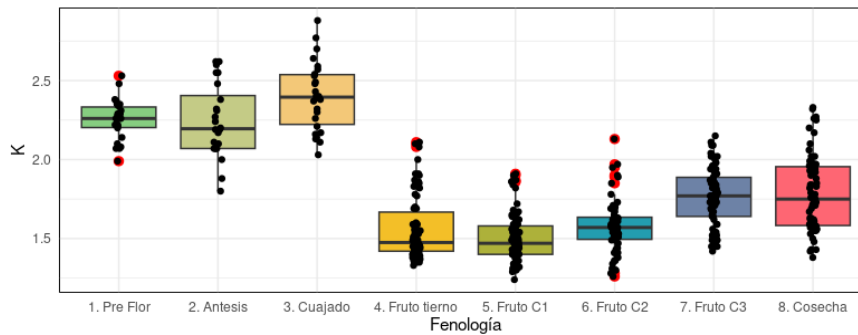
Nitrógeno



Fósforo



Potasio



✓ N, P y K siguieron una dinámica de concentración muy similar. Punto más alto en Cuajado.

✓ En el caso de K, incluso sube ligeramente hacia el final.

✓ N sin diferencias entre portas ni años.

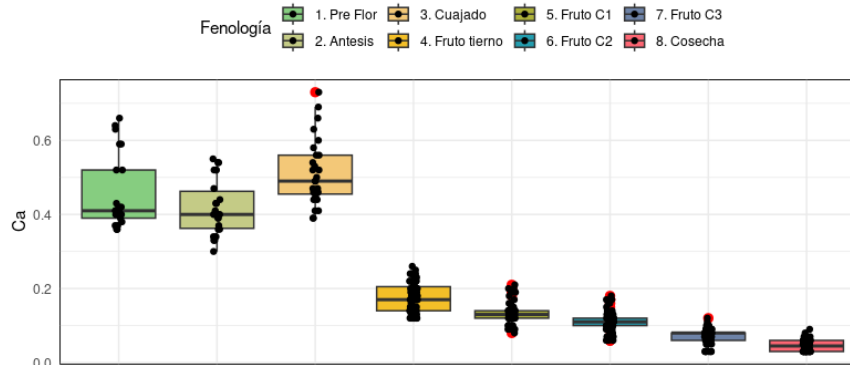
✓ P tampoco, aunque en Zut fue menor.

✓ Mex destacó en K.

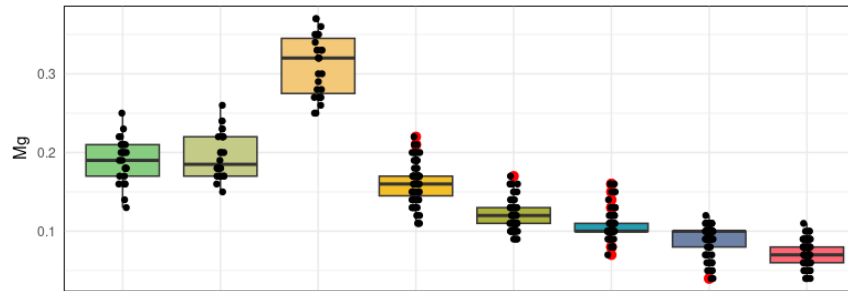
Macronutrientes Secundarios: Ca, Mg y S



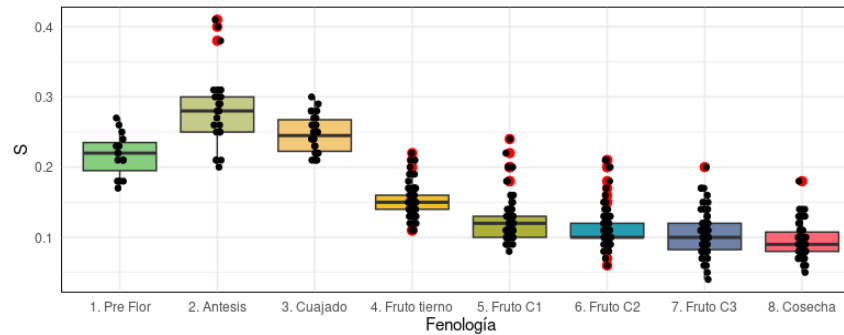
Calcio



Magnesio



Azufre



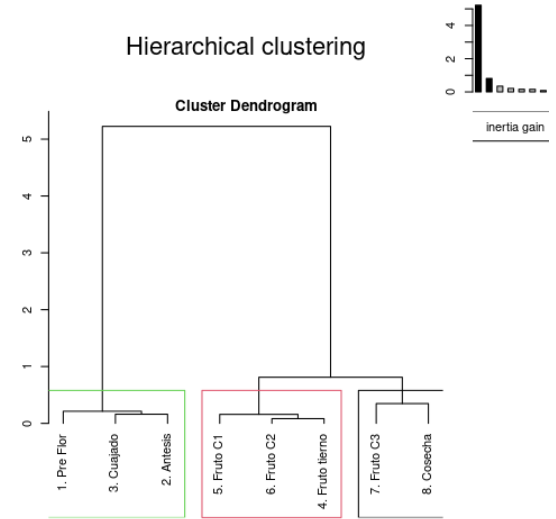
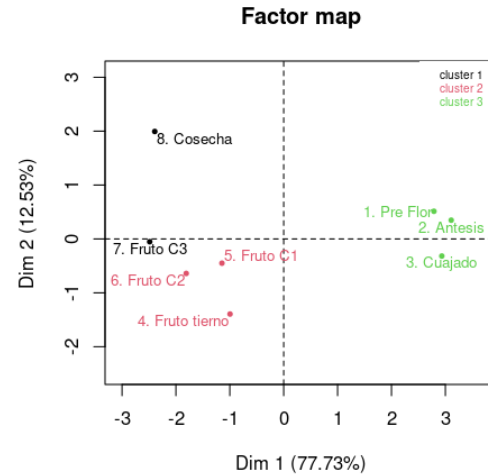
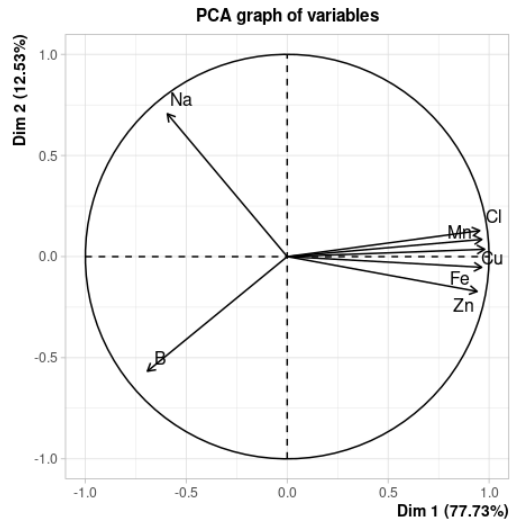
✓ También con una dinámica de concentración muy similar.

✓ S concentró más en Antesis, mientras Ca y Mg en Cuajado.

✓ Sin diferencias entre portas ni años.

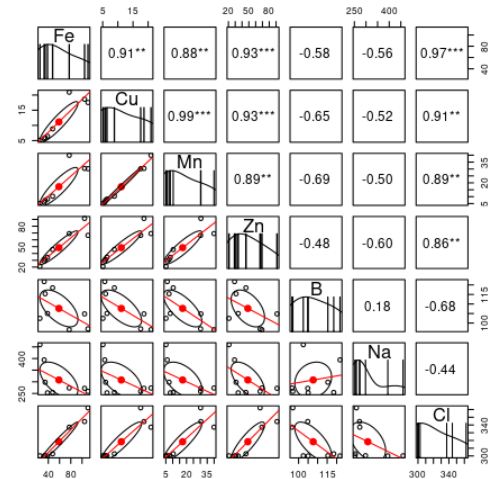
✓ Zutano destacó en S.

Macronutrientes en general



Análisis PCA de los micronutrientes.

Mapa de factores y clusterización según el estado de desarrollo de micros.



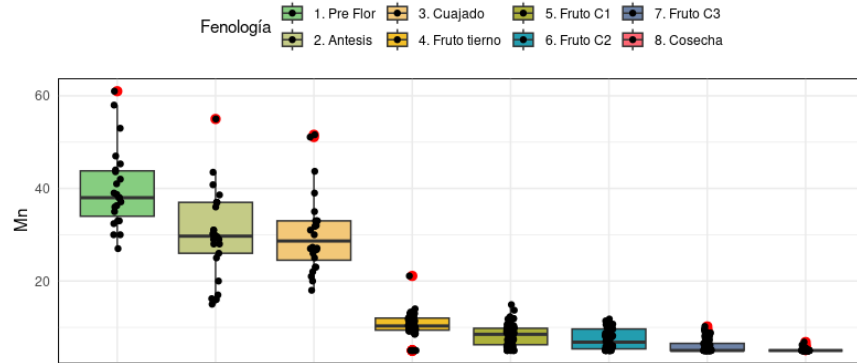
Correlación de la concentración de micronutrientes.

- ✓ Los micronutrientes Mn, Zn, Cu, Fe y Cl cambian en forma similar según estado de desarrollo. Mientras que B y Na diferente.
- ✓ No se necesitan 8 muestreos sino solo 3.
- ✓ Alta correlación en la mayoría de micros. Los mencionados por encima de 86%. B y Na fueron más erráticos.

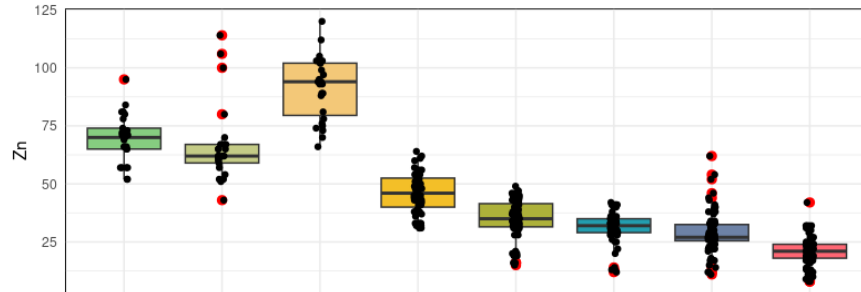
Micronutrientes: Mn, Zn y Fe



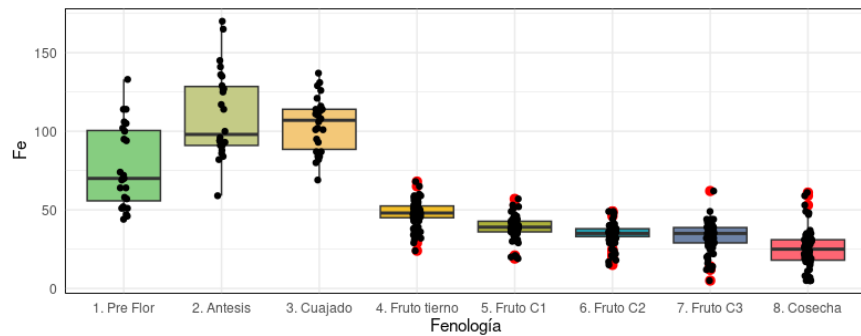
Manganeso



Zinc



Hierro

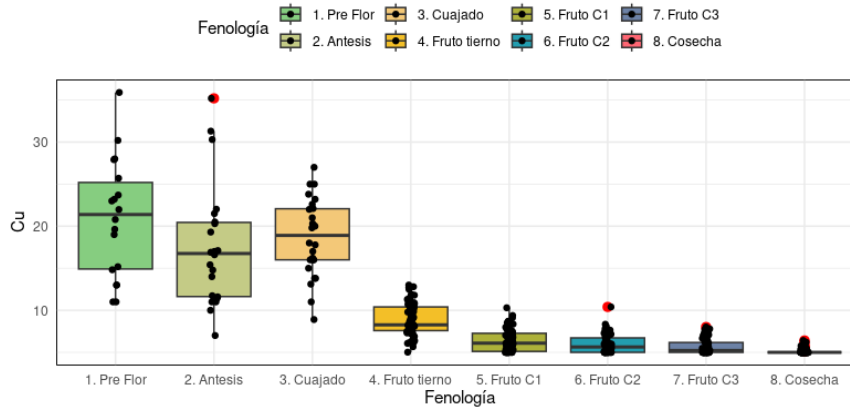


- ✓ Mn, Zn y Fe siguieron una dinámica de concentración muy similar.
- ✓ Punto más alto: Mn en Pre-Flor, Zn en Cuajado, Fe en Antesis.
- ✓ Sin diferencias entre portas ni años en Mn y Fe.
- ✓ Zn fue más concentrado en Zutano.

Micronutrientos: Cu y B



Cobre



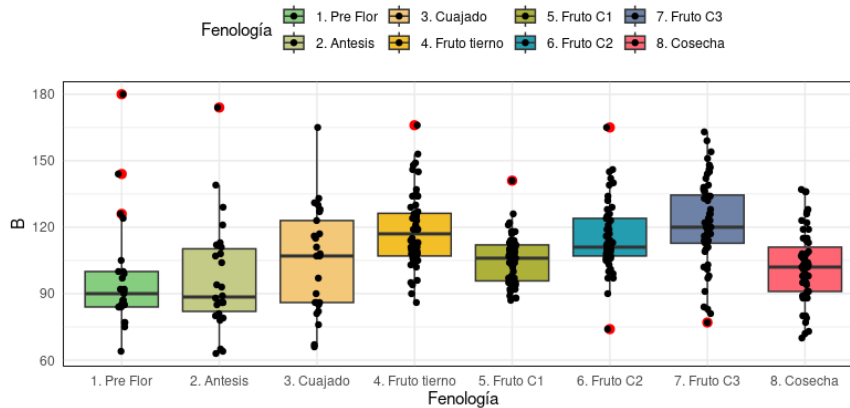
✓ Cu muy similar a Mn, Zn y Fe, con el punto más alto en Pre-Flor.

✓ B bastante errático, con tendencia de aumentar en concentración según estado de desarrollo.

✓ B fue más bajo en una campaña y destacó en Zutano.

✓ Zutano destacó en Cu.

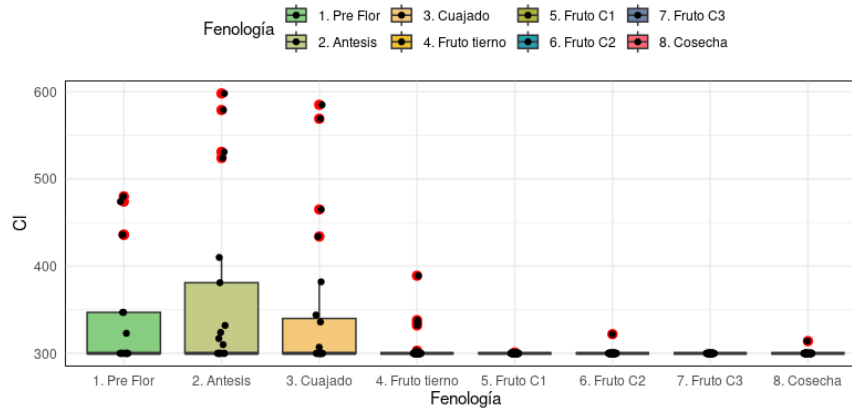
Boro



Micronutrientos: Cl y Na



Cloro



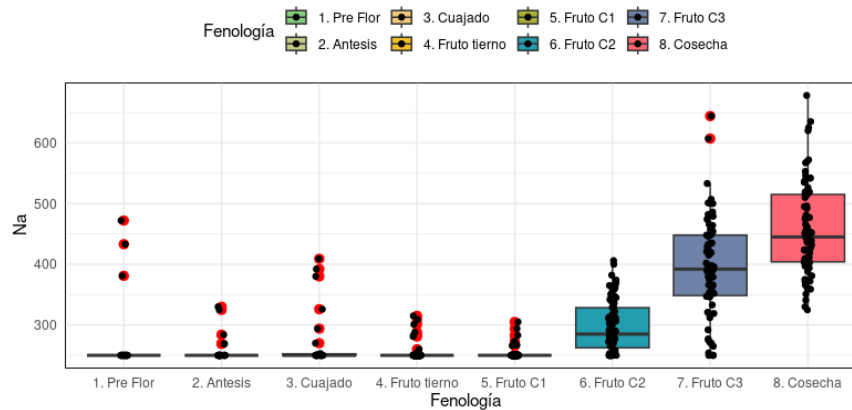
✓ Cl fue algo similar a Mn, Zn, Fe y Cu, con el punto más alto en antesis.

✓ Solo se apreció en los tres primeros estados, luego fue casi indetectable

✓ Na tuvo una tendencia opuesta a los demás, aumentando concentración al final.

✓ Sin diferencias entre portas ni años.

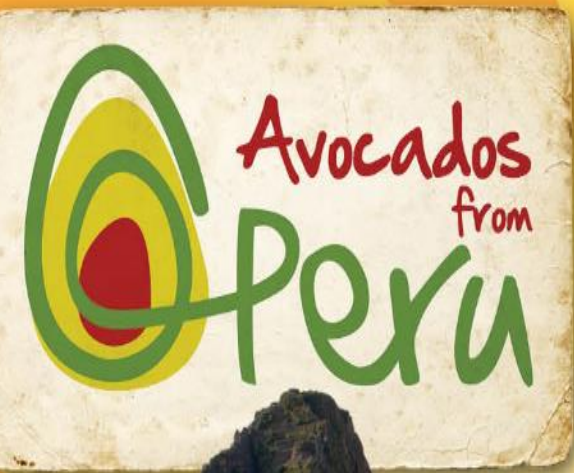
Sodio



Los principales cambios en los estándares nutrimentales se dan en función del estado de desarrollo. No se necesitan 8 muestreos sino solo 4.



- ✓ No hay casi nada de diferencias entre portainjertos ni campañas. Hubo mucha estabilidad en este estudio.
- ✓ En general, en las tres primeras etapas de desarrollo la concentración fue más alta, luego fue disminuyendo.
- ✓ Si consideramos el peso de los tejidos, todos los nutrimentos aumentan de forma absoluta paulatinamente.
- ✓ 'Hass' sobre Zutano resultó poseer mayores concentraciones de S, Zn, B y de Cu en la mayoría de estados de desarrollo, entendiéndose que es un portainjerto altamente eficiente en estas condiciones. Aunque fue el más bajo en P.
- ✓ 'Hass' sobre Mexicano destacó K en la mayoría de estados de desarrollo.



MONUMENTAL TASTE



Gracias