

Los arbustos, leguminosas y pastos nativos del altiplano Sur de Bolivia en un contexto de variabilidad y cambio climático



Alejandro Bonifacio, Genaro Aroni, Milton Villca

Proyecto Quinoa - Fundación PROINPA-Regional Altiplano

Comunidad de Práctica -14, Arequipa, Julio de 2018

Rendimientos decrecientes de la quinua Real en el altiplano Sur de Bolivia



Rend. 1610 a 1840 kg/ha



Rend. 1000 a 1150 kg/ha



Rend. 230 a 368 kg/ha



Rend. 552 a 828 qq/ha

Experiencia preliminar sobre arbustos, pastos y leguminosas nativas de zonas áridas

El proceso seguido en la experiencia:

- Visitas periódicas a sitios de interés científico
- Observación de poblaciones vegetales y su dinámica en tiempo y espacio
- Observación de ecosistemas y sus funciones ecológicas
- Examen del sistema de reproducción de plantas (sexualidad, asexualidad, alogamia, autogamia)
- Recolección interesada de germoplasma
- Recopilación del saber local
- Registro fotográfico de cambios evidentes



Los arbustos nativos

En el altiplano Sur de Bolivia crecen numerosos arbustos, pastos y leguminosas, que son especies propias del lugar



Tara-t'ula



Ñak'a-t'ula



Sup'u-t'ula

Las especies están adaptadas a nichos ecológicos particulares.



Uma-t'ula

Uma túla (*Paratrephia lucida*) en suelos húmedos, fríos.
La Lamphaya (*Lampaya castellani*), arbusto exclusivamente en suelos arenosos



Lamphaya

Las leguminosas del altiplano Sur de Bolivia

Diversidad de especies y ecotipos

Cerro

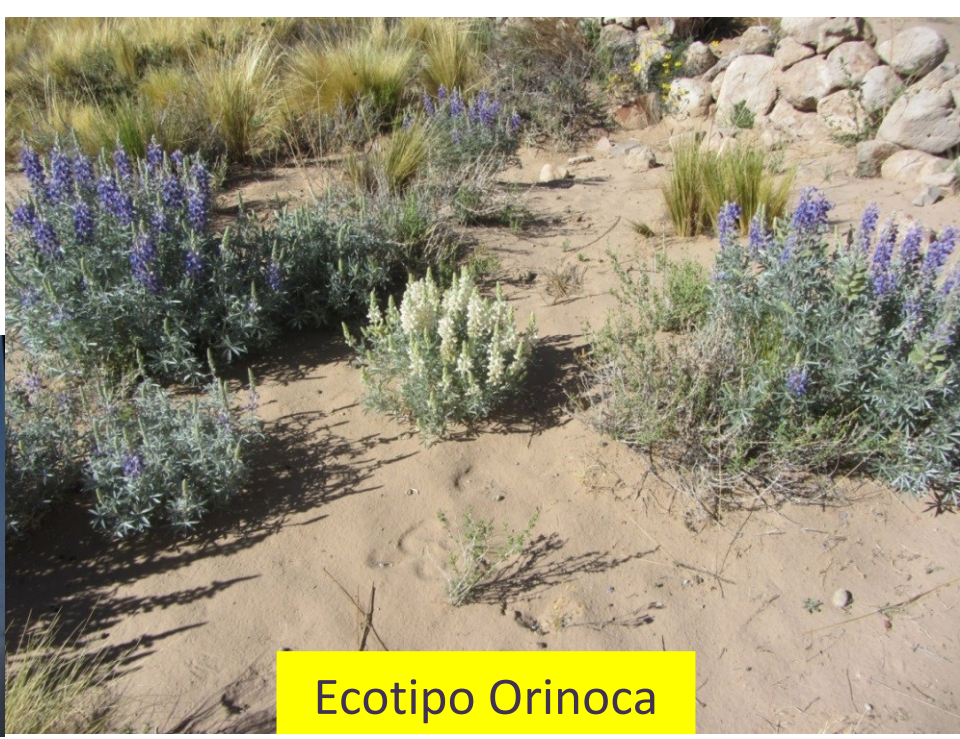
Pie de monte

Planicie

Arenales.



Ecotipo Laqaya



Ecotipo Orinoca



Ecotipo Llavica



Ecotipo Chacala

Las leguminosas nativas son de especial interés por su adaptación, formación de materia verde, cobertura del suelo, fijación de nitrógeno, forraje para animales domésticos. ornato,....



Nódulos N2



Q'ila-q'ila a principios del mes de junio (invierno) cumpliendo la función contra la erosión eólica

Con la expansión de la frontera agrícola de la quinua sin una planificación técnica, estas especies nativas han sido removidas para cultivar quinua dejando grandes superficies de suelo al descubierto y propenso a la erosión



Situación de los arbustos y pastos nativos

Las especies nativas se encuentran en una dinámica de repoblamiento natural limitado o colonizando nuevas zonas. Están atravesando problemas en la reproducción, repoblamiento natural, crecimiento, adaptación. La condición de especie silvestre no la hace inmune al cambio climático



Iru icchu

Formación de semilla de arbustos y pastos nativos

La formación de semilla de las plantas está siendo fuertemente afectada por el cambio climático y la desertización de los suelos. Unas prosperan y otras decaen



Floración del pasto



Ñak'a t'ula



Uma `t'ula



Lamphaya

En algunos años abundante semilla
En otros años escaso o fracaso



Ñak'a t'ula

La germinación de semilla y posterior establecimiento están siendo afectadas

La formación de semilla no se da todos los años, varía de un año a otro.

La viabilidad de semilla es variable en una misma especie y según las zonas

Algunas especies presentan dormancia de semilla

El repoblamiento natural es limitada en la mayoría de las especies



Cambios en ecosistemas y agro ecosistemas

Se observa baja tasa de repoblamiento natural

Colonización de nuevos sitios

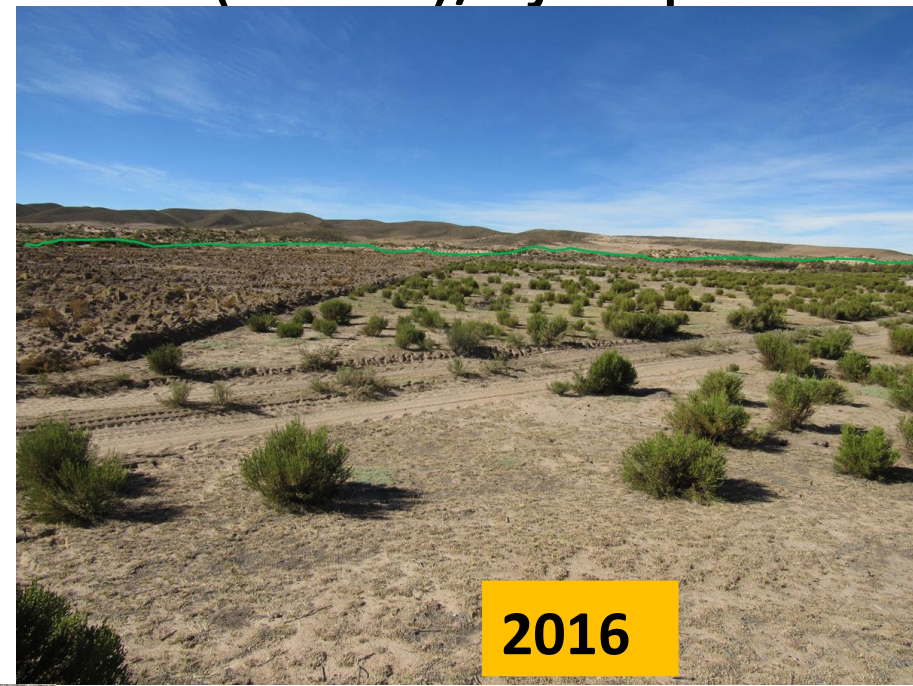
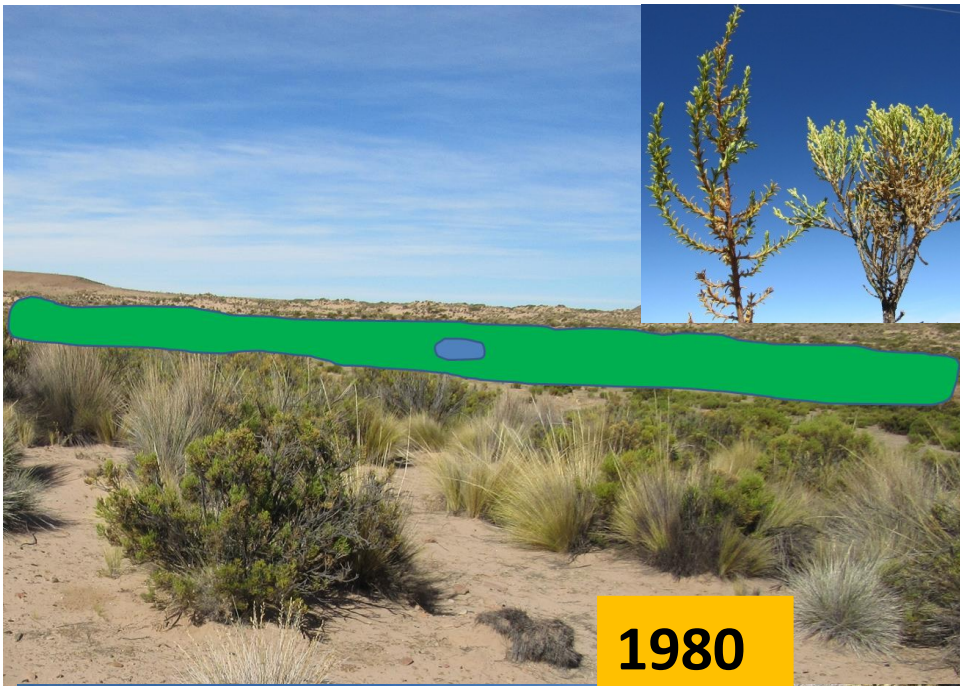
Extinción de especies, reemplazo de unas especies por otras.

Las especies de fecundación cruzada y tolerantes a sequía aparentemente tienen mayores opciones de adaptación (variabilidad)

Los casos más notorios son

- Reducción o desaparición del área de bofedales
- Ampliación de arenales
- Movimiento de dunas
- Ampliación de áreas salinas
- Colonización de especies en otras zonas o sitios

Caso: La muerte de un bofedal (Pulliri)/ejemplo





2018

Para reflexionar

Las normas comunales?

Se cumplen parcialmente

Las normas naturales?

Helada en planicie no permite cultivos!

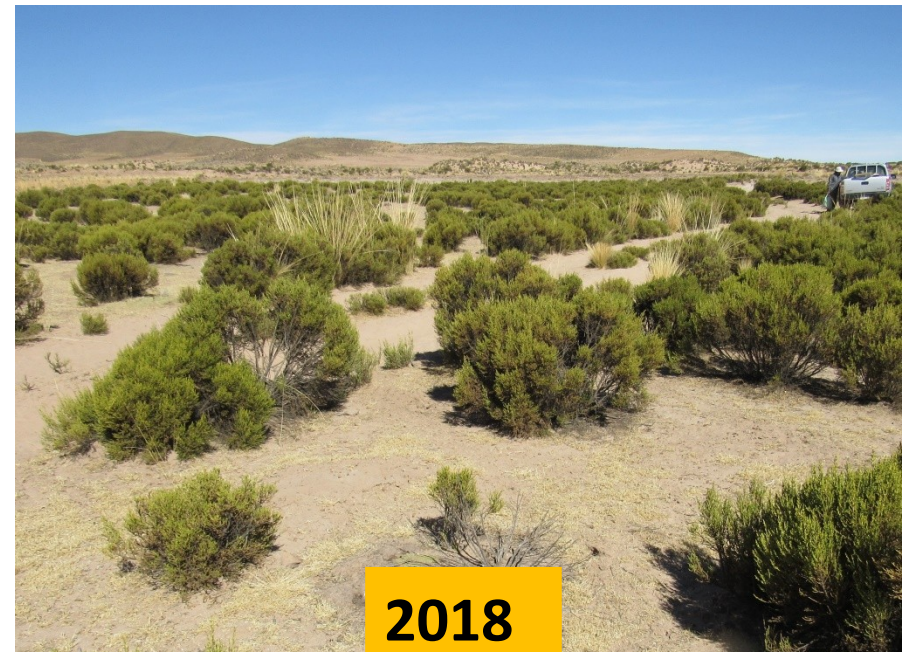
Se cumplen naturalmente

El bofedal se recuperara?

El bofedal se murió en menos de una generación



2018



2018



**Sup'u t'ula
colonizando**

**Uma t'ula
en agonía**

Colonización de especies

La sup'u t'ula se impone sobre la uma t'ula.

Diferencias en:

- Tolerancia a heladas?
- Resistencia a sequía?
- Tolerancia al calor?
- Formación de semilla?
- Ataque de plagas?



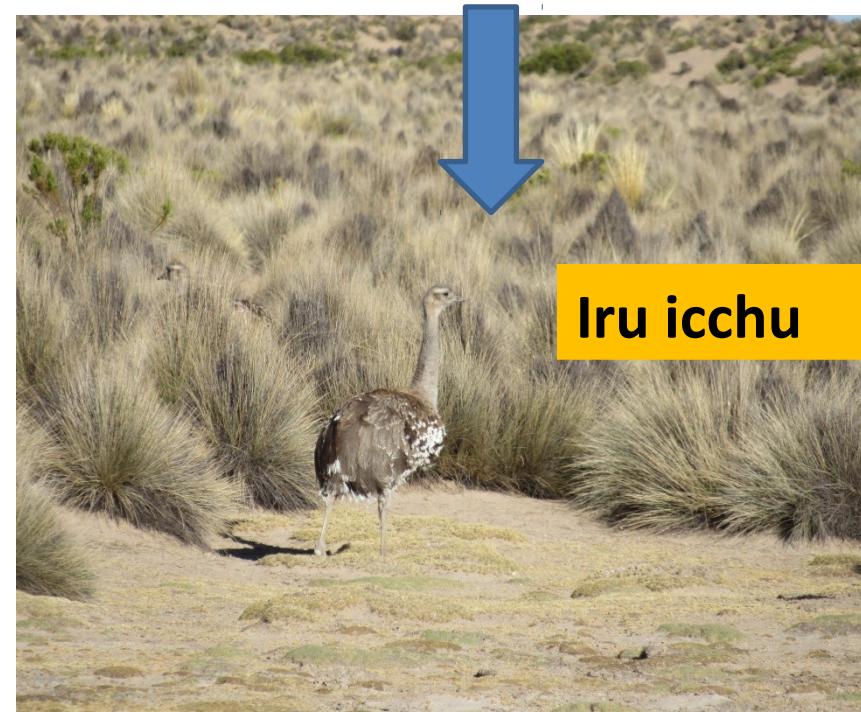
**Arañuela
roja -Supu
tula**

Colonización de especies

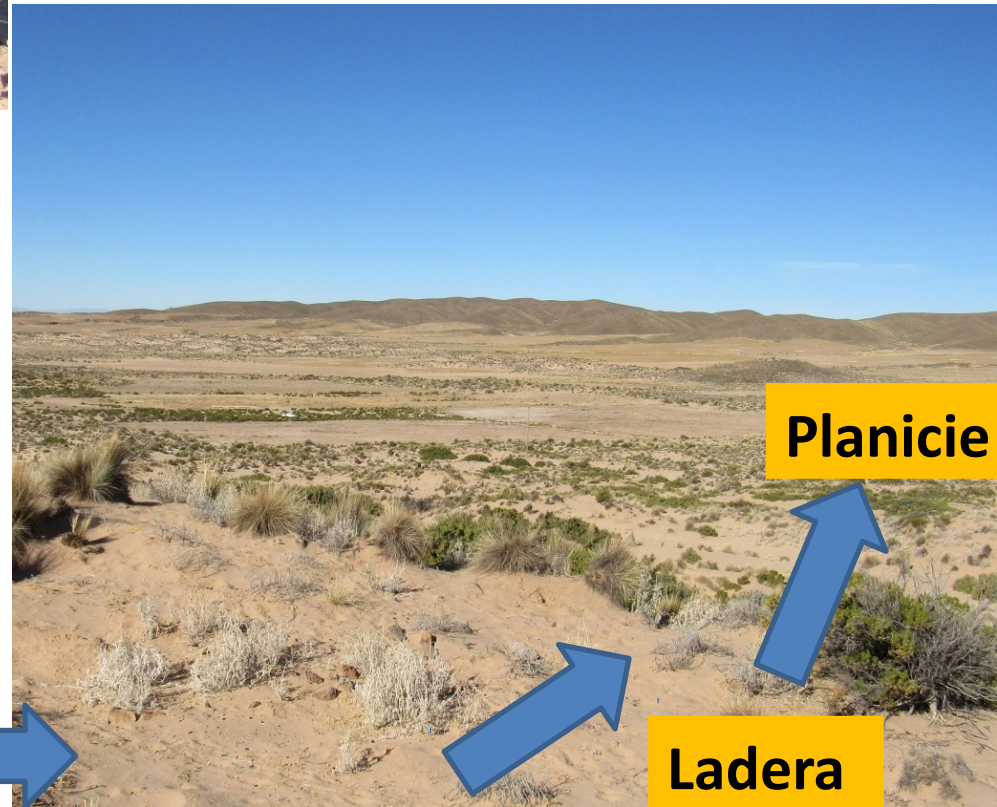
Los casos más evidentes se presenta con la sup'ú t'ula
(*Parastrephia lepidophylla*)

De zonas de t'ular hacia bofedales, pastizales, gramadales,
pajonales.

Aparentemente compite mejor por humedad del suelo y
está siendo favorecido por el calentamiento del ambiente



Colonización de especies
La q'ila-q'ila (*Lupinus ssp.*), de ladera hacia la planicie favorecido la dispersión de semilla, dormancia y por el calentamiento



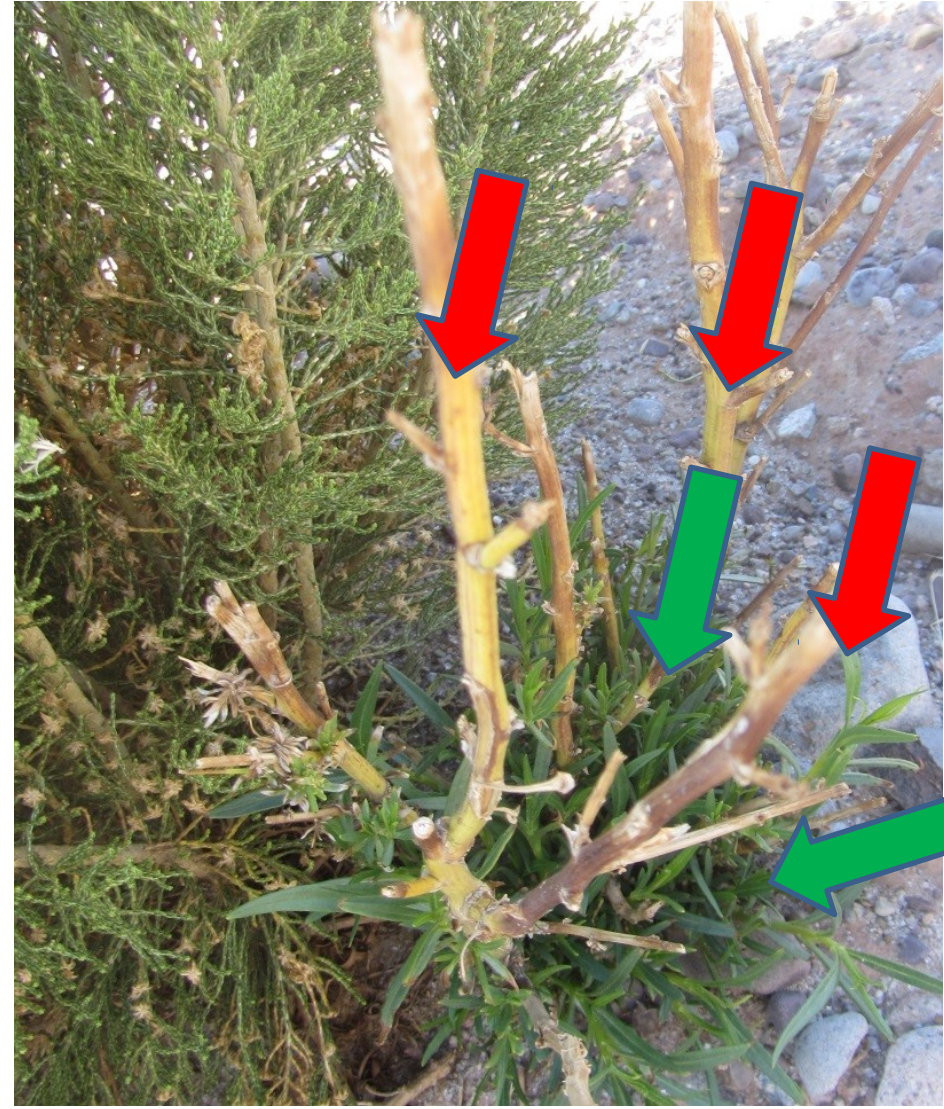
Salinización de suelos de pastizales

- En suelos salinos no crecen pastos ni arbustos
- Las halófitas sí pueden desarrollarse en este contexto

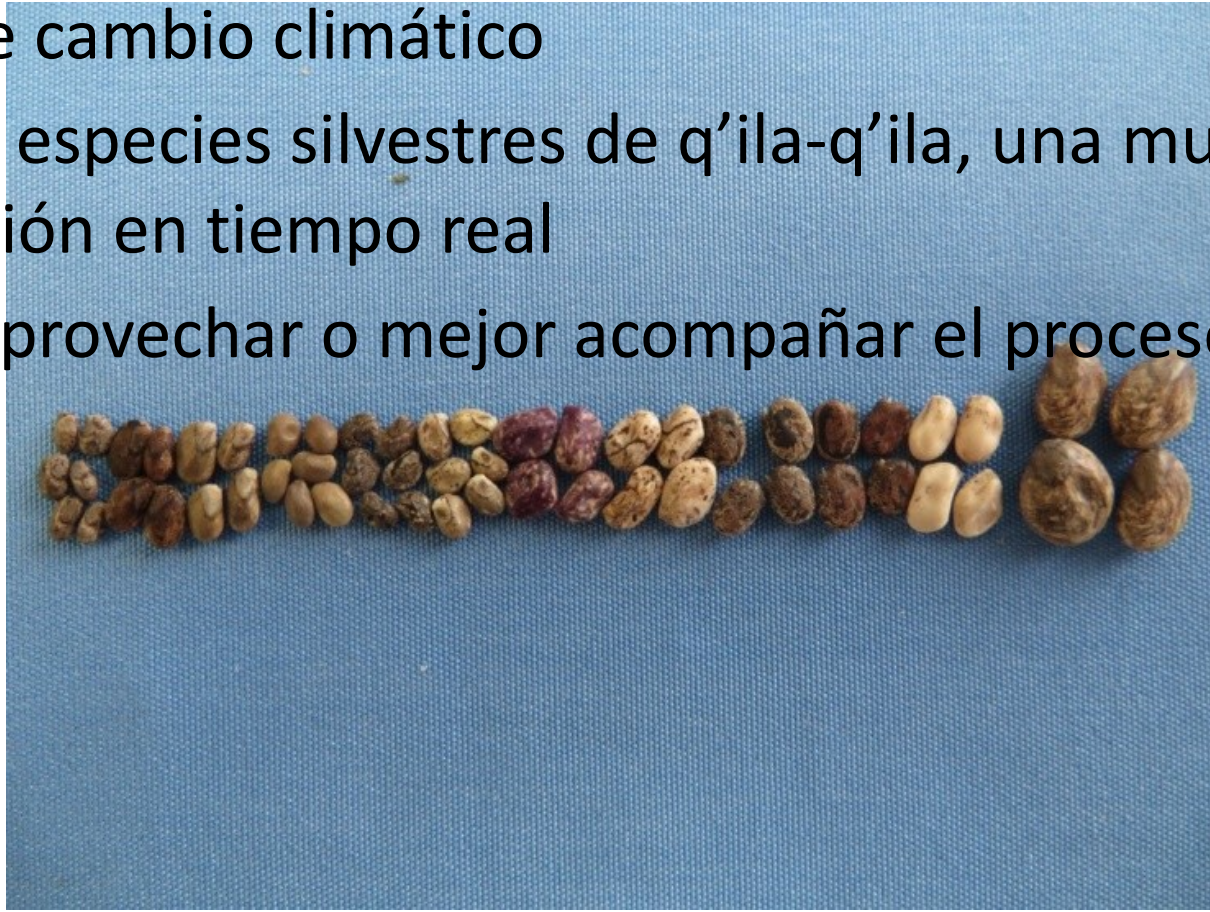


Qawchi *S. foliosa*

Adaptación:
De bianuales a plurianuales:
Qariwa o waych'a (*Senecio clevicolus*)



- **Pluri anualización temporal de especies**
- La q'ila-q'ila (*Lupinus ssp.*), de ciclo bianual a plurianual cuando no completa su ciclo reproductivo normal
- Rebrote de la misma planta por 3 años consecutivos
- Se atribuye a la variación genética o epigenética en un contexto de cambio climático
- Semillas de especies silvestres de q'ila-q'ila, una muestra de la variación en tiempo real
- Debemos aprovechar o mejor acompañar el proceso





Q'ila-q'ila a floración y fructificación en el segundo año
Flechas indican los ejes de inflorescencia del año anterior

Importancia del conocimiento de arbustos, leguminosas y pastos nativos

El conocimiento sobre el comportamiento de las especies nativas en el contexto actual del cambio climático es importante:

- Repoblamiento y aprovechamiento dirigido a este tipo de especies que forman parte del agro-ecosistema de la quinua real.
- Rotación de quinua-q'ila (leguminosa)
- Barreras vivas y/o franjas vegetales multipropósito
- Cobertura vegetal del suelo
- Descanso mejorado del suelo
- Forraje para animales: integración quinua-llama

Hacia el manejo del agro-ecosistema de la quinua



Siembra intercalar quinu-q'ila



Cosechada quinua queda la q'ila



Rotación quinua- q'ila



Descanso mejorado



- La vegetación protege las pérdidas de suelo por la erosión eólica
- Algunas especies tienen néctar del que se alimentan avispas que son enemigos naturales de plagas de la quinua
- Ayudar al repoblamiento



Incidencia política

- Ley N° 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, 2013
- Ley 071 de Derechos de la Madre Tierra 2010
- Decreto Supremo N° 1696, 14 de agosto de 2013 - Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT)
- Una de las disposiciones: El responsable directo del daño ocasionado a los componentes o zonas de vida de la Madre Tierra está obligado a restaurar el mismo, de manera que se aproximen a las condiciones preexistentes al daño.....
- Como se restaura los t'ulares y los bofedales?
- Investigar las especies nativas en su forma de reproducción y repoblamiento
- Comunicar los resultados de la investigación
- Proponer alternativas tecnológicas con opciones de escalamiento
- Interacción con APMT del Ministerio de Medio Ambiente y Agua con buena acogida sobre el escalamiento de los arbustos nativos:

Ideas como MI T'ULA 1 siguiendo la tendencia de MI AGUA 1, 2, 3

Gracias por su atención

