



9-10  
OCTUBRE  
LO VALLEDOR 2024



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*

# Tecnologías para la Agricultura en el Desierto



CHILE  
AVANZA  
CONTIGO

FUNDACIÓN  
FUCOA



# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE





\$ustentabilidad:  
Económica, \$ocial  
y Ambiental



## INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

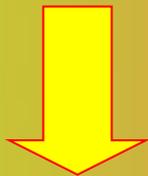
Tipo	Nombre	Indicadores Descripción	Unidad
E	Producción	Producción media	Kg m <sup>-2</sup>
E	Rentabilidad	Margen netos/ costos totales	0-1
E	Calendario	Calendario comercial	Semanas
S	Empleo	Generación de empleo	Jornales
S	Estac-empl	Estacionalidad del empleo	0-1
S	Calid empl	Calidad del trabajo manual	0-1
MA	Suelo	Eficiencia del suelo	m <sup>-2</sup>
MA	Agua	Eficiencia del agua en la producción	Kg m <sup>-3</sup>
MA	Químicos	Eficiencia de fitosanitarios y fertilizantes	Kg ia <sup>-1</sup>
MA	Vertidos	Vertidos totales al año	T ha <sup>-1</sup>
MA	Energía	Eficiencia energética en la producción	Kg KW <sup>-1</sup>

E: Económico; S: Social; MA: Medioambiental

## ¿PORQUE INNOVAR CON CALIDAD?

1. Aumento expectativas de vida
2. Campañas masivas para mejorar la alimentación
3. Interés por productos exóticos, étnicos, orgánicos, gourmet, comercio justo (IG; DO)
4. Procesos de producción sostenibles : económica, social y ambiental
5. Consumidores informados

## Mejorar la competitividad de emprendedores



Lograr que emprendedora, de forma **individual**, innove y mejore de forma continua para satisfacer las necesidades de sus clientes.



Mejorar el **entorno** que favorezca y estimule la innovación y el desarrollo de los productores y empresas.



## SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

- Salud del suelo y ciclo de nutrientes
- Conservación de la biodiversidad e integridad del ecosistema
- Secuestro y almacenamiento del carbón
- Seguridad hídrica (disponibilidad, calidad y acceso)



## ASPECTOS SOCIAL

- Conocer alcances de las iniciativas
- Participación en la toma de decisiones
- Enfoque basado en derechos y deberes
- Tenencia de la tierra



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
Universidad del Estado

## VIABILIDAD ECONÓMICA

- Financiamiento
- Cadena de valor resiliente
- Diversificación de ingresos
- Tecnología e innovación



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*

# Clima

## Aspectos a considerar:

- Dinámica microclimática: HR, T, luz, radiación, ventilación
- Efecto en fotosíntesis y fotosintatos
- Efecto en el control de plagas y enfermedades
- Efecto sobre el uso eficiente del agua
- Duración material de soporte
- Duración y mantención material de cubierta
- BPA y medioambiente

## Metodología:

- Cálculo de tipologías, métodos de cálculo y optimización de estructura de invernaderos
- Simuladores de climatología en el invernadero
- Evaluación agronómica de cultivos según objetivo de producción

Los invernaderos demandan continuamente soluciones técnicas innovadoras para lograr un mayor control de las condiciones de desarrollo del cultivo, una mayor eficiencia en el uso de los recursos naturales (luz, agua) y para reducir los impactos ambientales de la actividad agrícola.

Invernadero adecuado a las condiciones climáticas del desierto: diseño, material de soporte y cubierta

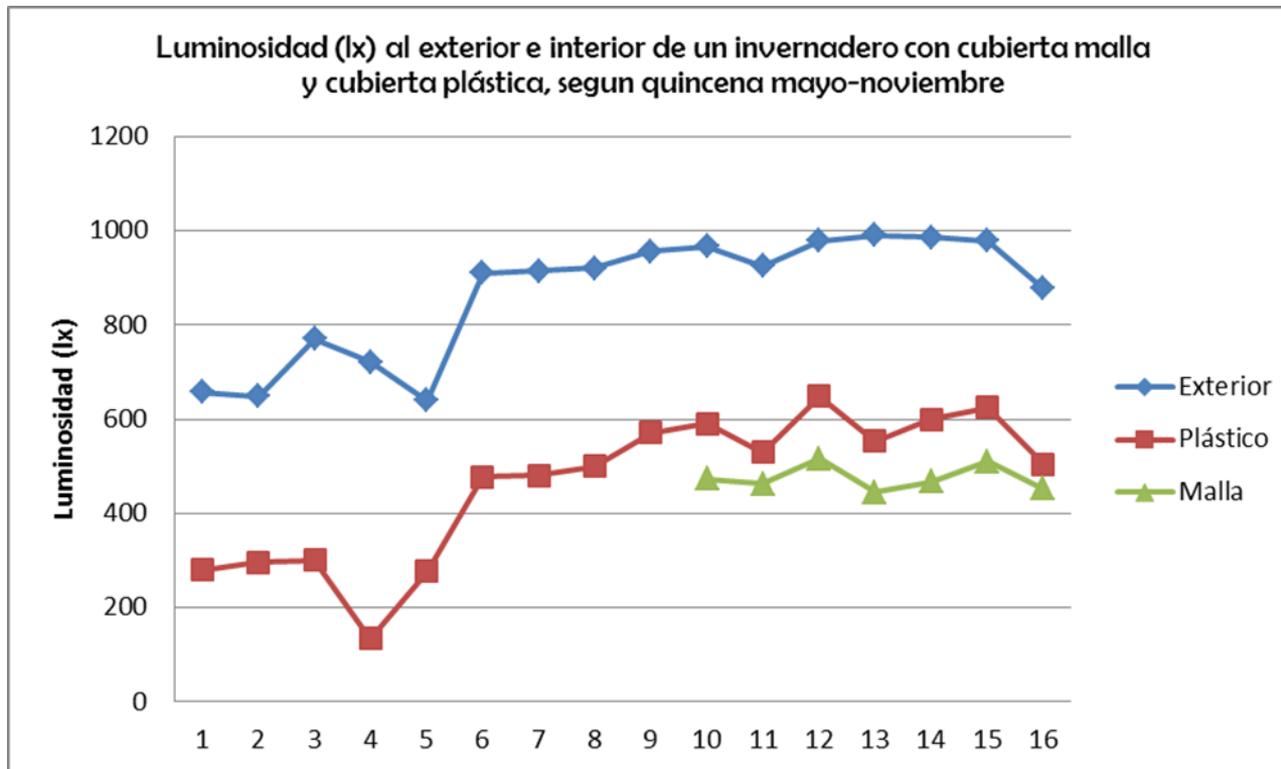
### Objetivo

- Diversificación productiva
- Calidad: producto, proceso de producción, medioambiente, Chile GAP



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*













UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*





UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*

Agua



UNIVERSIDAD DE TARAPACA  
Universidad del Estado



## CALIDAD AGRONÓMICA DE LAS AGUAS DE RIEGO

- Composición de acuíferos
- Contaminación de los pozos: lagos, mares y ríos
- Variaciones estacionales
- Clasificación en función del tipo de suelo
- Cultivos
- Relación CE, producción y calidad



*Olpidium*  
*Pythium*  
*Phytophthora*  
*Fusarium*





## Causas de la salinidad

- La presencia de fertilizantes insolubles. Ej. Liberación lenta
- Aporte superior de nutrientes por encima de la absorción
- Alta descomposición + alta CIC

### Soluciones:

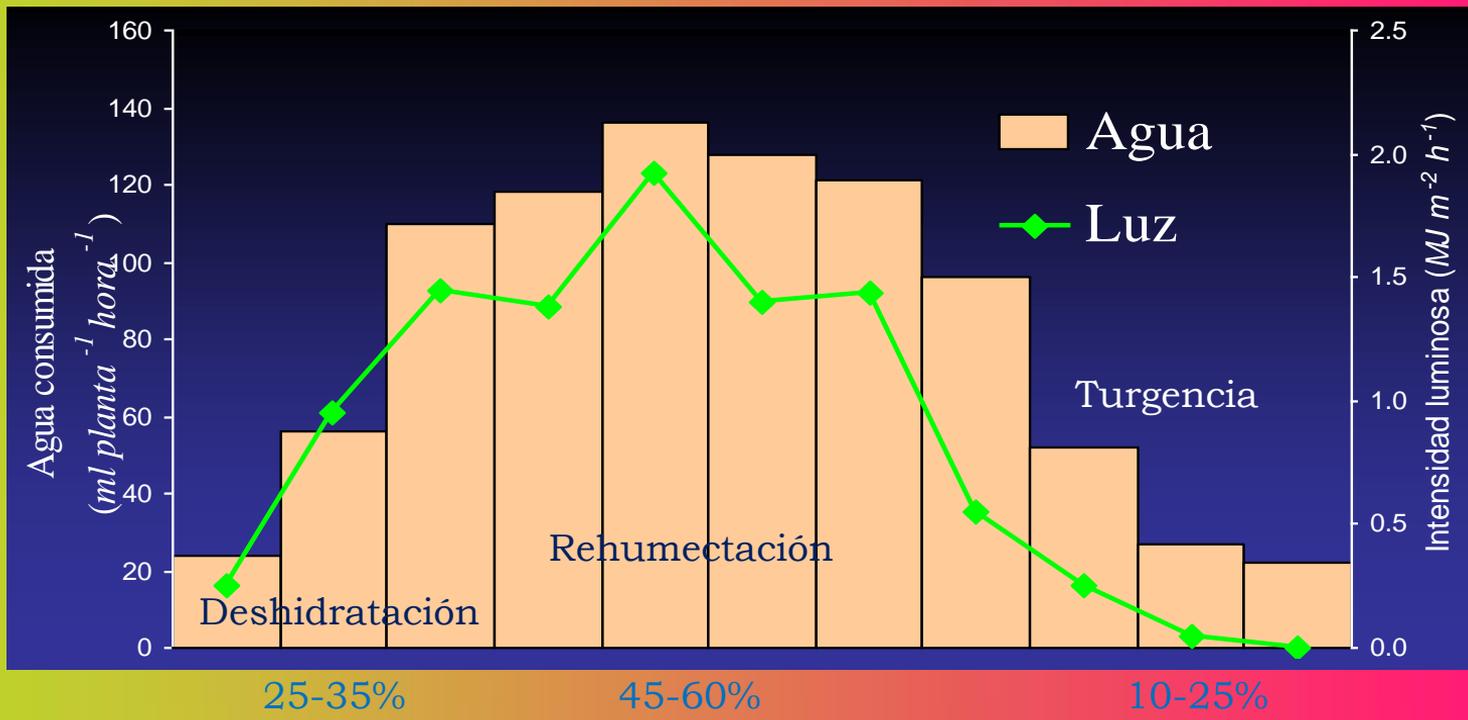
- ✓ Lavados controlados
- ✓ Mantener el cultivo húmedo permanentemente
- ✓ Escasa aplicación de fertilizantes en polvo cuando el medio esté seco
- ✓ Reducir el estrés de las plantas mediante sombreados o humedad relativa ambiental







## Momento del día



## Ahorro de Agua

Un cultivo de tomate  
por cada m<sup>3</sup> de agua  
empleada produce:

17-20 Kg

Exterior

**37 Kg**

**Invernadero**



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*

Suelo



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*







UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*





- **Cultivo sin suelo:** Es todo sistema donde la planta desarrolla sus sistema radical fuera del suelo
- **Sustrato:** Es todo material sólido distinto del suelo *in situ* que permite el anclaje del sistema radical de la planta
- **Fertirrigación:** es el aporte simultáneo de agua y nutrientes al sistema
- **Disolución nutritiva:** aporte de fertilizantes que la planta necesita

## Clasificación de los cultivos sin suelo

- ✓ Medio físico donde desarrolla el sistema radical
- ✓ Método de suministro de la disolución nutritiva
- ✓ Recuperación de la disolución
- ✓ Método de aireación de la disolución nutritiva

## Medio donde crece la raíz

1. Cultivos en agua
  2. Cultivos en sustratos
    - Inertes
    - Orgánicos
- } Cultivos hidropónicos

Winsor y Schwarz (1990)

## Recuperación de la disolución nutritiva

Sistemas abiertos → a solución perdida

Sistemas cerrados → recirculantes











UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*





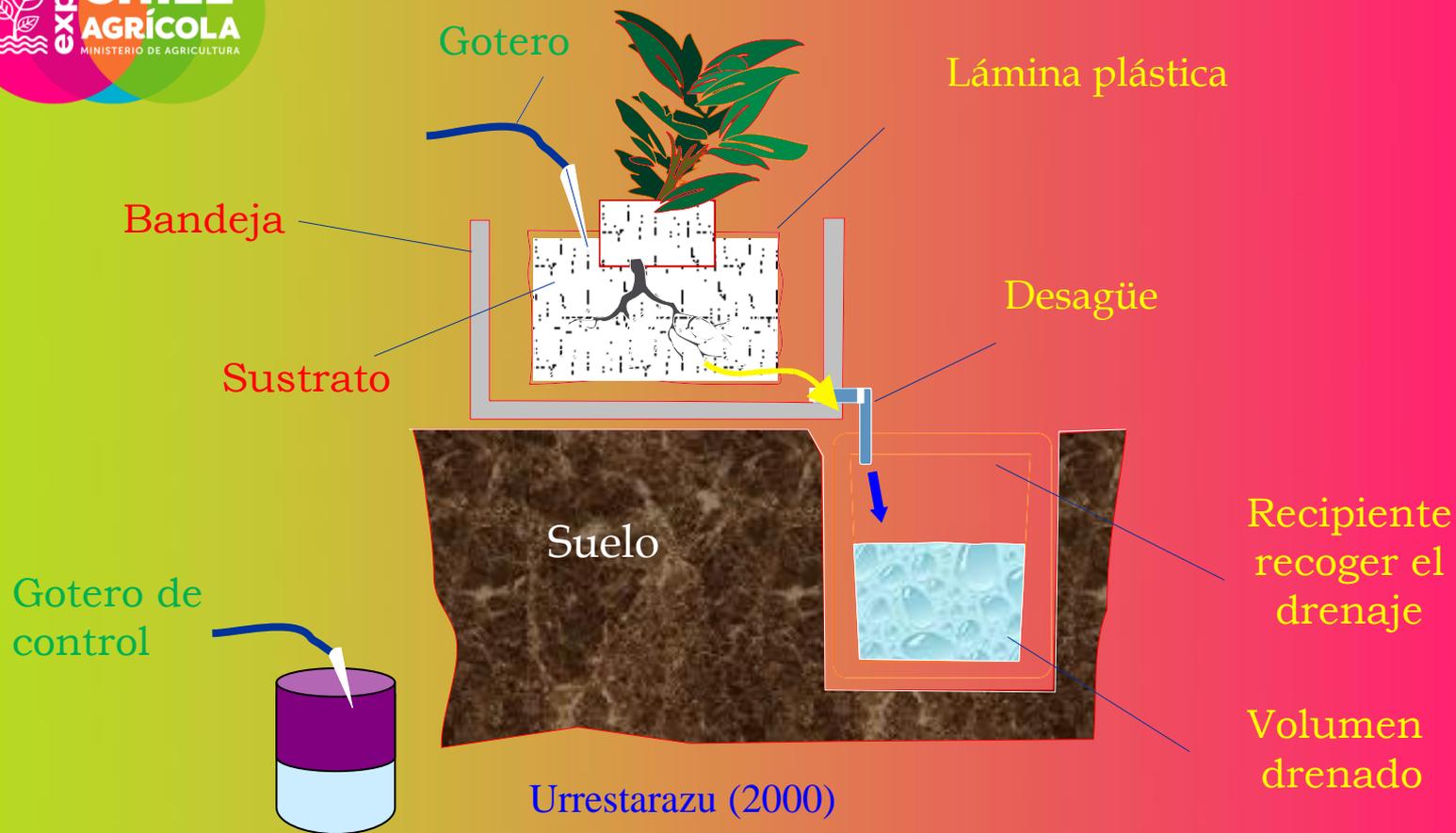
UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*





UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*

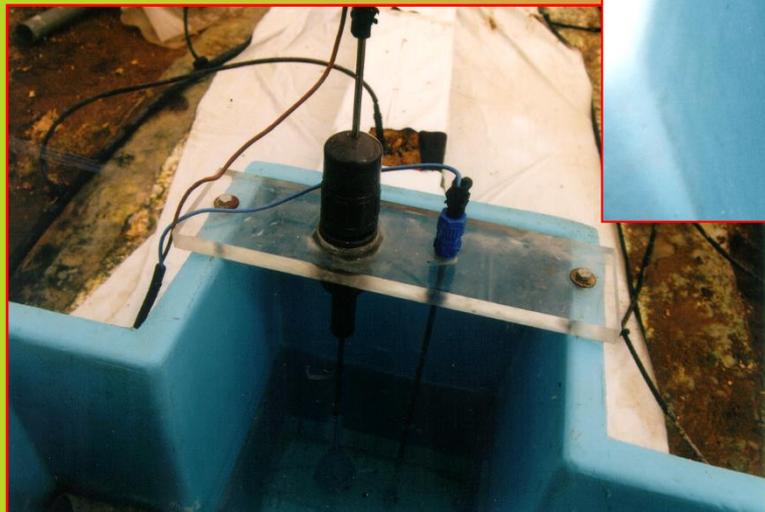
# Tecnologías para zonas áridas



Urrestarazu (2000)









¿Por qué es importante el concepto de **bioseguridad** en la horticultura intensiva?  
La inocuidad **en plantas y frutos** se relaciona directamente con la gestión de **la alimentación y la agricultura** mediante marcos de actuación en política y reglamentación.

## SEGURIDAD ALIMENTARIA

- Productos fitosanitarios autorizados
- Plazos de seguridad
- LMR

# La industria de frutas y hortalizas es muy sensible a la mala publicidad



LOCAL **IDEAL**

ALMERÍA

**Los supermercados alemanes penalizan a la Costa por la crisis del pimiento almeriense**

Elena Salgado ha desmentido que se haya declarado la alerta sanitaria, pero el daño es el mismo. Se espera que el Ministerio «haga un buen trabajo» para devolver la confianza a los clientes europeos

MERCEDES NAVARRETE/MOTRIL

El agricultor o agricultores de Almería que pusieron plaguicidas prohibidos a sus pimientos no sólo han desencadenado una crisis sanitaria que está destrozando al sector hortofrutícola almeriense, sino también al granadino, que se ha visto salpicado y está sufriendo en propias carnes los efectos colaterales de la crisis. Y es que el mercado alemán no sólo ha cerrado el grifo al pimiento de Almería sino que, de paso, ha castigado a la Costa de Granada, donde han saltado todas las alarmas. No se ha declarado la alerta sanitaria, ni hay cierre oficial de fronteras, pero el daño es el mismo: grandes cadenas europeas han suspendido la venta de pimientos no solo de Almería sino de Granada.

«La realidad es que hoy las grandes cadenas no están comprando pimiento y que no van a comprar hasta que esto no se aclare», lamentaba ayer el presidente de la Asociación de Alhóndigas de Granada, ECOHAL, que aglutina a los comercializadores de hortalizas



CON GARANTÍAS. El pimiento de la Costa granadina responde al máximo nivel de exigencia. / J. MARTÍN

ELPAÍS.COM Andalucía Lunes, 5/5/2008, 10:41 h

Inicio Internacional **España** Deportes Economía Tecnología Cultura Gente y TV Sociedad Opinión Blogs Participa  buscar

Andalucía Cataluña Comunidad Valenciana Galicia Madrid País Vasco

**ENTREVISTA DIGITAL** Fernando Castelló, presidente de Reporteros sin Fronteras, charla con los lectores

ELPAIS.com > España > Andalucía

**Las ventas de pimiento de Almería caen un 15% tras la crisis del pesticida ilegal**

Salud ha paralizado 17 empresas y los sindicatos piden una salida para los trabajadores

M. J. LÓPEZ DÍAZ - Almería - 25/02/2007

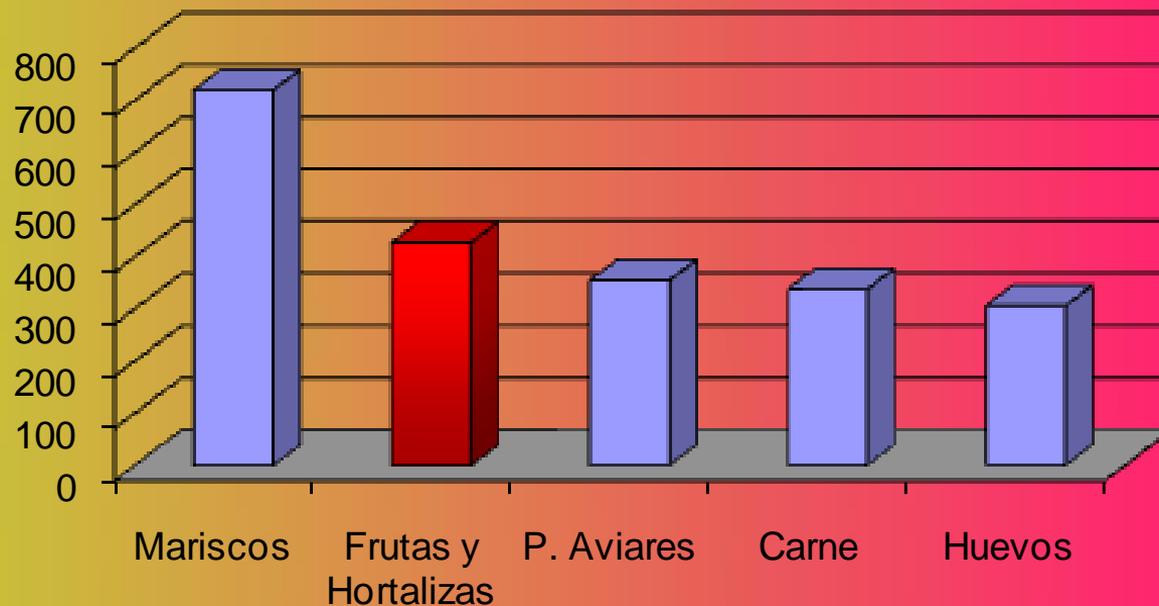
Vota ☆☆☆☆☆ | Resultado ★☆☆☆☆ 2 votos  

Ya son 17 las empresas comercializadoras de Almería que han sido paralizadas cautelarmente por la Consejería de Salud en la comercialización del pimiento después de las tres suspensiones del pasado viernes. Del total, 11 de ellas han sido suspendidas en "todas" sus líneas de productos y sólo seis han visto paralizado únicamente el segmento del pimiento. La Asociación Provincial de Empresarios Cosecheros-Exportadores de Productos Hortofrutícolas (Coexphal) calcula que la venta del pimiento ha descendido un 15% respecto a la campaña pasada en virtud de esta crisis. CC OO ha pedido a Empleo medidas para "dar salida" a los miles de trabajadores que, según el sindicato, se están viendo afectados y no podrán cobrar paro.



## Alimentos asociados con epidemias, 1990-2007

Epidemias



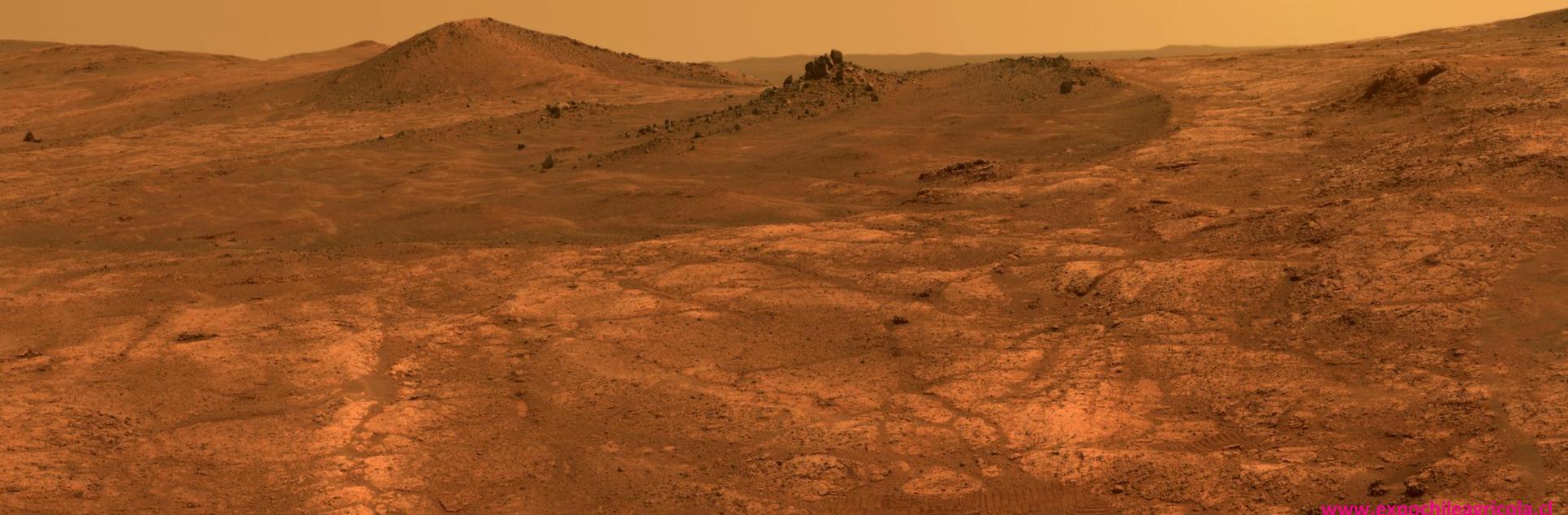
Fuente: Center for Science in the Public Interest.  
Cortesía de Dr. Jorge Fonseca (2007)







UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*





## Del desierto al espacio

Los chinos acaban de decir que van a ir a la Luna y que van a plantar papas; ¿para qué?: porque obviamente quieren poner una colonia humana en la Luna o en Marte.

José Maza

La Tercera, 20 de abril de 2018



**CHILE  
AVANZA  
CONTIGO**



FUNDACIÓN  
**FUCOA** 

