

## Potasio (Datos – Mitos - Hechos)

Univ.Lek.DI Hans Unterfrauner

### Información general

El potasio (**K**) es el **séptimo** elemento **más abundante** en la **corteza terrestre**. Las rocas contienen un promedio de 1,9% de **K**. Este **K** nativo está principalmente ligado a los feldespatos y a la mica. En el curso de la meteorización y la formación del suelo, el **potasio** se libera cada vez, es parcialmente lixiviado y transportado a los océanos. El **K** usado en los fertilizantes se origina de sales que fueron precipitadas y depositadas en capas en gigantescas bahías oceánicas hace unos 250 millones de años. También en Alemania se encuentran grandes depósitos (por ejemplo, Salzdetfurth, Bokeloh, Werra, Philippsthal, Zielitz, Staßfurt). La primera **explotación minera de K** en todo el mundo comenzó alrededor de **1850 en Staßfurt**. La explotación minera fue operada en régimen de monopolio por la **Deutsche Kalisyndikat GmbH**. No fue hasta la década de 1960, cuando las corporaciones internacionales también comenzaron a explotar los yacimientos de **K** en todo el mundo. Desde este punto de vista histórico, es comprensible la estrecha relación entre la industria (K&S GmbH), los comerciantes y los agricultores con el **potasio mineral**.

### El ciclo del potasio

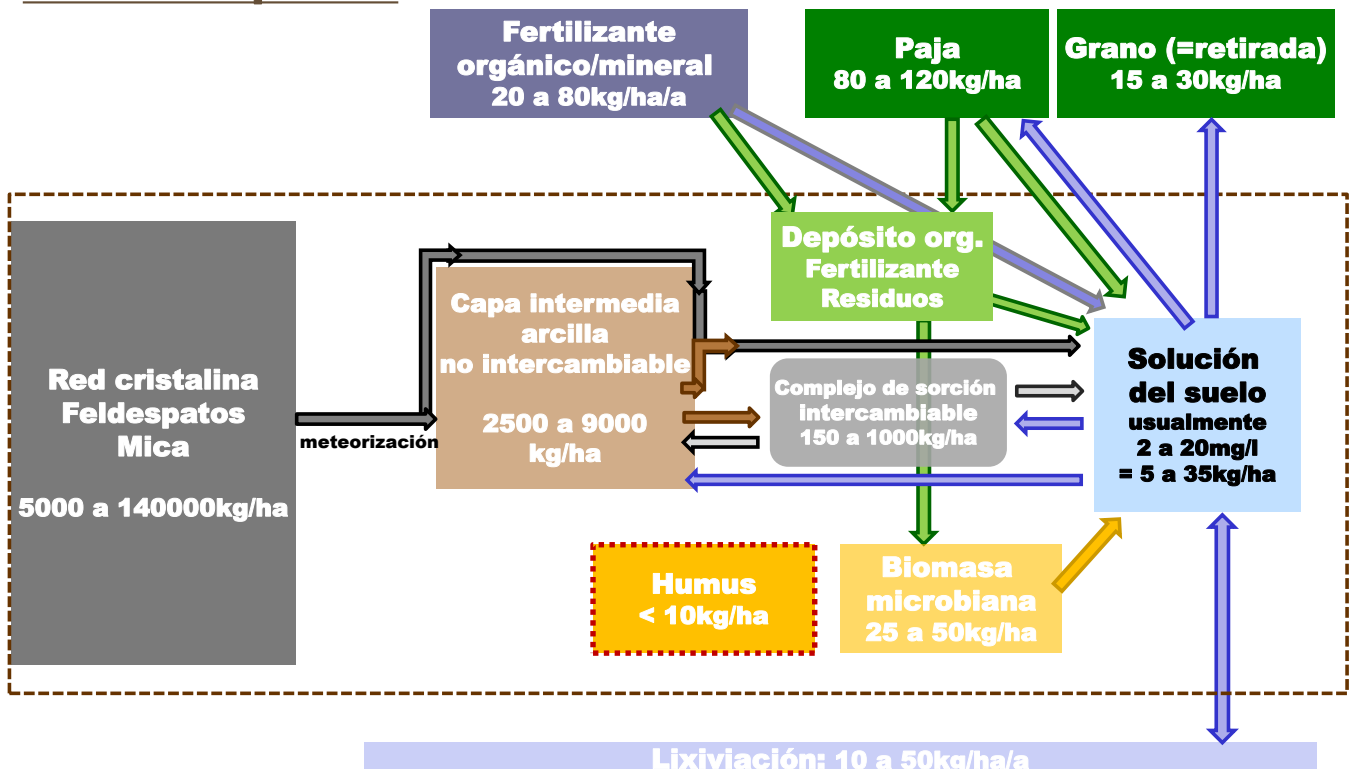


Figura: El ciclo del potasio

El **K** se presenta en el suelo en varias formas de ligandos **minerales** (depósitos). Hay equilibrios dinámicos entre los depósitos que están conectadas entre sí a través de la **solución del suelo**. Las transiciones tienen lugar a diferentes velocidades. Aunque el **K** se disuelve continuamente de las **redes cristalinas** de las rocas por procesos de meteorización, las cantidades liberadas anualmente son pequeñas.

El **K** adsorbido en las **capas intermedias** de los minerales de arcilla se moviliza expandiendo el intercalado. La **acidificación** y las bajas concentraciones de **K** en la solución del suelo favorecen este proceso. El **K** en el **complejo de sorción** es intercambiable y pasa **rápidamente** a la solución del suelo. El **K** presente en la **solución del suelo** puede ser **absorbido por las plantas** o **lixiviado**. A los procesos de movilización se oponen los procesos de **fijación**. El almacenamiento de **K orgánico**, al igual que el de P, S y N no existe, **el humus por de facto es libre de K!** Sin embargo, los microorganismos del suelo contienen **K** en sus células, por lo que un suelo activo hace una importante contribución al suministro de **K**. A través del suministro de fertilizantes minerales/orgánicos que contienen **K**, éste se introduce en el ciclo del suelo.

**Importante: las funciones del K en la planta disminuyen con el aumento del desarrollo (madurez). Al momento de la floración, la planta libera K a través de las raíces y lo devuelve al suelo (50 a 150kg/ha).**

## Almacenamiento de potasio en el suelo

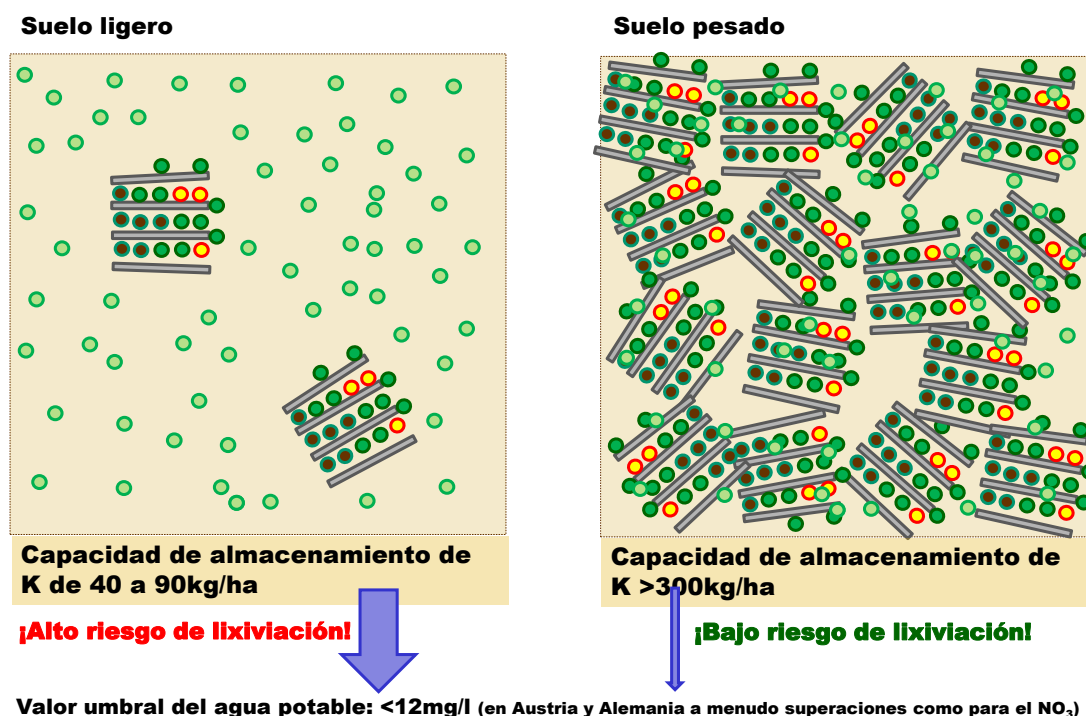


Figura: Capacidad de almacenamiento de K en los suelos ligeros y pesados

Los suelos **arenosos y ligeros** tienen una **capacidad de almacenamiento de K muy limitada** (40 a 90 kg/ha). Si se fertiliza con una mayor cantidad de **K** en estos sitios (p.ej., al maíz, la papa, la remolacha), existe un **riesgo** muy alto de que parte del **K** sea **arrastrado** fuera de la zona de la capa superior del suelo con el agua de infiltración (p.ej, por el riego), **desplazada** o **introducida** en el **cuerpo de agua subterráneo**. El valor de referencia para el K (<12mg/l) en el agua potable ya se ha superado en los pozos de control con la misma frecuencia que en el caso del nitrato. Los **suelos pesados** tienen una **capacidad de almacenamiento de K muy alta** debido al gran número de superficies arcillosas y capas intermedias, el riesgo de lixiviación es bajo.

## Análisis y evaluación de las reservas de K en el suelo

Se necesita un enfoque ecosistémico moderno para evaluar la dinámica de **K** en el suelo. Mediante el "**análisis fraccionado**" se registran diferentes depósitos de **K** en el medio. Las cantidades de **K** de los respectivos depósitos y los iones competidores (especialmente **Ca** y **Mg**) están relacionadas entre si y se analizan. El enfoque que se aplica es: "**¡Movilizar en lugar de fertilizar!**"

## El potasio en la planta

El **K** no entra en forma de enlace orgánico, sus funciones en la planta están ligadas a la forma iónica. El potasio "flota" como un **ión K<sup>+</sup>** de forma móvil en la fase acuosa de varias partes de la planta y es extremadamente fácil de translocar.

### Funciones de K en las plantas:

- **K** afecta a la bomba de protones
- **K** aumenta la presión interna de las células (turgencia, elongación celular)
- **K** activa las enzimas
- **K** controla el balance hídrico

## **Balance hídrico**

La apertura y el cierre de los **estomas** (células de cierre) están controlados por **K**. Para la apertura, **K** se desplaza desde las células adyacentes hacia las células de cierre (> 100.000 átomo/s), la presión de turgencia aumenta, las células abultadas se abren y el vapor de agua se evapora. Esto crea una presión negativa, que se manifiesta como una **succión de transpiración** en forma de un flujo continuo de agua hacia la zona de las raíces y la solución del suelo. Para el cierre, el **K** se libera nuevamente en las células adyacentes, la presión de turgencia disminuye y las células flácidas cierran los estomas. Otros factores del balance hídrico en los que influye el **K** son la **presión radicular** y el **potencial hídrico de las hojas**.



**El suministro de K favorable optimiza el balance hídrico**

## **Contenido de sacarosa de la remolacha azucarera**

Existe una estrecha relación entre **N-K** y el **contenido de azúcar** de la remolacha. Un exceso de **N** hace que el CO<sub>2</sub> ligado por la fotosíntesis no se transfiera al **metabolismo de los carbohidratos** (= formación de azúcares), sino en el **metabolismo de las proteínas** (= formación de proteínas). El **K** es osmóticamente activo, por lo que un alto contenido de **K** tiene una influencia negativa en la formación de azúcar. Los altos contenidos de **K** provocan una alta proporción de **cenizas solubles** y a un aumento de las proporciones de **nitrógeno perjudicial**.



**Las adiciones excesivas de K/N reducen el contenido de azúcar**

## **Contenido de almidón de la patata**

El transporte del almidón desde las hojas a los órganos de almacenamiento influenciado por la relación **Mg:K**. Los altos contenidos de **K** interfieren con la **bomba de protones** y, por lo tanto, con la transferencia de sacarosa desde el mesófilo de las hojas al floema.

Los estudios de TLL muestran una **correlación negativa** entre el contenido de **K** y de **almidón del tubérculo**. Un experimento en parcela confirmó este efecto negativo del **K** en el contenido de almidón del cultivo de la variedad de patata 'Möwe'. Además, se pudo demostrar que la fertilización con **K** no influyó en la tendencia de la enfermedad pata negra (pudrición blanda).



**La adición excesiva de K reduce el contenido de almidón**

## Derivación de la ESTRATEGIA para la producción de los cultivos

**Objetivo:** suministro óptimo de K para las plantas mediante la manipulación selectiva de los depósitos de K y los procesos dinámico en el suelo!

✓ **Análisis de las reservas de K en el suelo**

- Registrar la magnitud de los depósitos
- Evaluar las interacciones
- Derivar medidas

**Análisis fraccionado  
Unterfrauner**

✓ **Equilibrar la extracción real de K a través de la cosecha**

- Cereales/Grano de maíz: 20 a 25kg/ha
- Maíz ensilado, patatas, remolacha: 90 a 130kg/ha

✓ **Manteniendo el K en circulación**

- Promover la reposición de las reservas (valor del pH)
- Cubrir la demanda (dependiendo de la etapa del cultivo)
- Almacenar el K recuperado (floración) en una forma disponible para la planta
- Aumentar la capacidad de almacenamiento

**AKRA**  
Karner Düngerproduktion

**Asesoramiento/  
Productos**

### **AKRA - Strategy**

Controlar la reposición de K optimizando el valor del pH ( $pH_{KCl}$  entre 5.9 y 6.9)



**D G C**

**(Dolomita Yeso Cal)**

Aumentar el **almacenamiento de K** a través del suministro de sustancias **minerales** de gran superficie



**AKRA Kombi**

250kg/ha almacenan 12.5kg de potasio

**Almacenamiento de K en los microorganismos**



**AKRA Stroh R. + P + K**