

## AgritecGEO

### ¿Qué es el estrés biológico de los cultivos?

El estrés biológico puede ser definido como el efecto negativo en el metabolismo de la planta que se origina ante cualquier alteración o cambio en el medio ambiente en el que se encuentra y que es capaz de influenciarla y originar una variación en el crecimiento o desarrollo. El grado y la intensidad de esta variación ambiental determinarán el nivel de estrés y la magnitud del daño causado en el metabolismo de la planta.

Conocer las condiciones ambientales “óptimas” sobre las que debe crecer una planta es muy difícil y aún más de pronosticar; sin embargo, el efecto negativo en el metabolismo es cuantificable de forma menos compleja. Las variaciones en el medio ambiente pueden originar en la planta dos tipos de estrés:

**Estrés biológico elástico:** es un tipo de estrés que se puede denominar como reversible, es decir; una vez las condiciones ambientales regresan a la normalidad la planta reestablece su metabolismo a la condición original sin un deterioro significativo. Este tipo de estrés ocurre cuando hay un aumento en la temperatura del aire por lo cual la planta cierra sus estomas por un periodo corto. Cuando la temperatura del aire baja, la planta abre nuevamente sus estomas y reactiva su metabolismo.

**Estrés biológico plástico:** es un estrés que se causa a la planta y que origina un efecto irreversible; cuando las condiciones ambientales retornan a la normalidad el deterioro y el efecto en el metabolismo de la planta es permanente y esta no regresa a la normalidad o a la condición original. Este tipo de daño ocurre como consecuencia de una helada, el ataque de alguna plaga o a la infección con una enfermedad que deteriora o consume una parte del tejido vegetal el cual no puede ser reestablecido a su condición original.

Las plantas a través del proceso natural de evolución, han desarrollado mecanismos para poder cumplir su ciclo de desarrollo y producir semillas viables que permitan la propagación de la especie. En general, los mecanismos por los cuales las plantas responden a las condiciones de estrés los podemos agrupar como:



**Mecanismo de evitación:** Como su nombre lo indica, son mecanismos que la planta desarrolla para evitar ser afectada por las condiciones de estrés. Cuando la planta desarrolla este tipo de mecanismo logra reducir en mayor magnitud el impacto negativo de la condición de estrés. Por ejemplo las plantas que se encuentran creciendo en regiones áridas o desérticas han desarrollado un sistema de raíces alargado que logra absorber agua almacenada en perfiles profundos del suelo. Algunas plantas que crecen en áreas con altas temperaturas han desarrollado cutículas más gruesas para evitar perder agua. Otras han cambiado la histología de la epidermis de las hojas para evitar el ataque de insectos plagas.

**Mecanismo de tolerancia:** como su nombre lo indica, son mecanismos que permiten que la planta resista o tolere la condición de estrés. Por ejemplo, algunas plantas en el desierto, cuando ya no logran absorber agua, se secan por un periodo conservando en el protoplasma de las células toda su información genética para poder re-vivir cuando logran absorber nuevamente agua. De esta forma toleran la sequía extrema.

A pesar de los mecanismos anteriores, en muchos casos las condiciones ambientales son lo suficientemente fuertes que inducen a la planta para que entre a un estado de estrés. En general, cuando una planta experimenta estrés pasa por estas tres etapas:

**Etapas de alarma:** Ocurre cuando la planta experimenta por primera vez el factor de estrés. Esta etapa incluye generalmente una cascada de reacciones hormonales.

**Etapas de resistencia:** Esta etapa también es denominada etapa de restitución y ocurre cuando la planta se adapta al factor de estrés y genera algunas respuestas hormonales que inducen por ejemplo cierre de estomas, enroscamiento o agobio de hojas, sin embargo; puede activar nuevamente su metabolismo el cual puede o no regresar a su condición normal. En general la etapa de resistencia ocurre durante un periodo relativamente corto; o por que la causa es muy leve o por que el tiempo es escaso. Si la condición de estrés se prolonga, se inicia la siguiente etapa.

**Etapas de agotamiento:** Si el factor de estrés aumenta en intensidad o continúa por un periodo largo de tiempo, se genera en la planta un periodo de agotamiento en el cual los daños originados en el metabolismo generalmente son irreversibles e incluso pueden inducir la muerte de la planta.



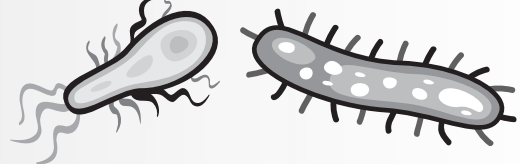
## ESTRÉS VEGETAL

### ESTRÉS BIÓTICO

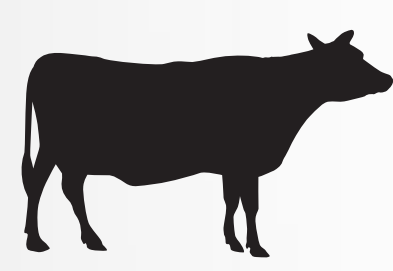
Insectos



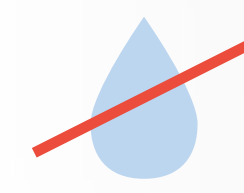
Microorganismos



Herbívoros



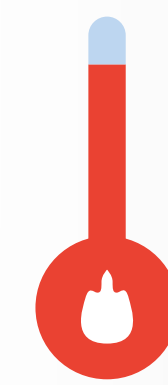
### ESTRÉS ABIÓTICO



Sequía



Exceso de lluvias



Altas temperaturas

Los ambientes estresantes para la mayoría de los cultivos son claramente reconocidos. En estos ambientes se encuentran factores estresantes bióticos (originados por seres vivos) y abióticos. Dentro de los ambientes estresantes se encuentran: regiones áridas o secas; áreas muy frías o muy cálidas; terrenos bajos con alta posibilidad de inundación; suelos con elevado contenido de sales solubles y ambientes propensos al ataque de plagas y/o enfermedades. La competencia entre plantas del mismo cultivo o entre el cultivo y malezas es también considerado un estrés biótico.

**AgritecGEO** cuenta con todas las herramientas de diagnóstico digital que ayudan a cuantificar las condiciones que determinan si un ambiente está o no generando estrés al cultivo, como son:

**Servicio de Clima inteligente:** Estaciones meteorológicas que registran variaciones de temperatura, periodos de sequía o de exceso de lluvias. El servicio de clima inteligente también suministra pronósticos de clima lo que permite reconocer la probabilidad de que se desarrollen ambientes estresantes. Así mismo, este servicio incluye el pronóstico de la incidencia de plagas y enfermedades lo cual sirve como herramienta de prevención para evitar la explosión de patógenos e insectos plaga.

**Sensores de suelo:** Mediante la adopción de este tipo de sensores, es posible conocer cuando el cultivo esta experimento estrés por exceso o déficit de agua; o por alto contenido de sales en la solución del suelo.

**Mapas de variabilidad espacial:** Lo cual permite identificar la variación en las propiedades químicas y físicas del suelo y reconocer lugares de la finca que son más propensos a generar estrés al cultivo.

**Monitoreo satelital:** Esta herramienta ayuda al agricultor a identificar de forma macro los sectores de la finca que pueden estar ingresando y que ya están en una etapa de estrés. De la misma forma sirve para determinar si la o las medidas correctivas aplicadas al cultivo están generando un efecto positivo.

**Imágenes multi-espectrales:** Los sensores de alta resolución instalados en drones, ayudan a que el agricultor identifique con claridad cuál es la causa de estrés y su efecto en la planta. De la misma forma proporcionan información sobre el nivel del daño causado por el estrés.

Cada uno de estos servicios ha sido explicado ampliamente en boletines anteriores. Para suscribirse al boletín semanal de **AgritecGEO** envíenos sus datos personales al correo electrónico [Agritecgeo@disagro.net](mailto:Agritecgeo@disagro.net)

Para conocer como **AgritecGEO** le ayudará a evitar o reducir el estrés en sus cultivos comuníquese con su consultor asignado.