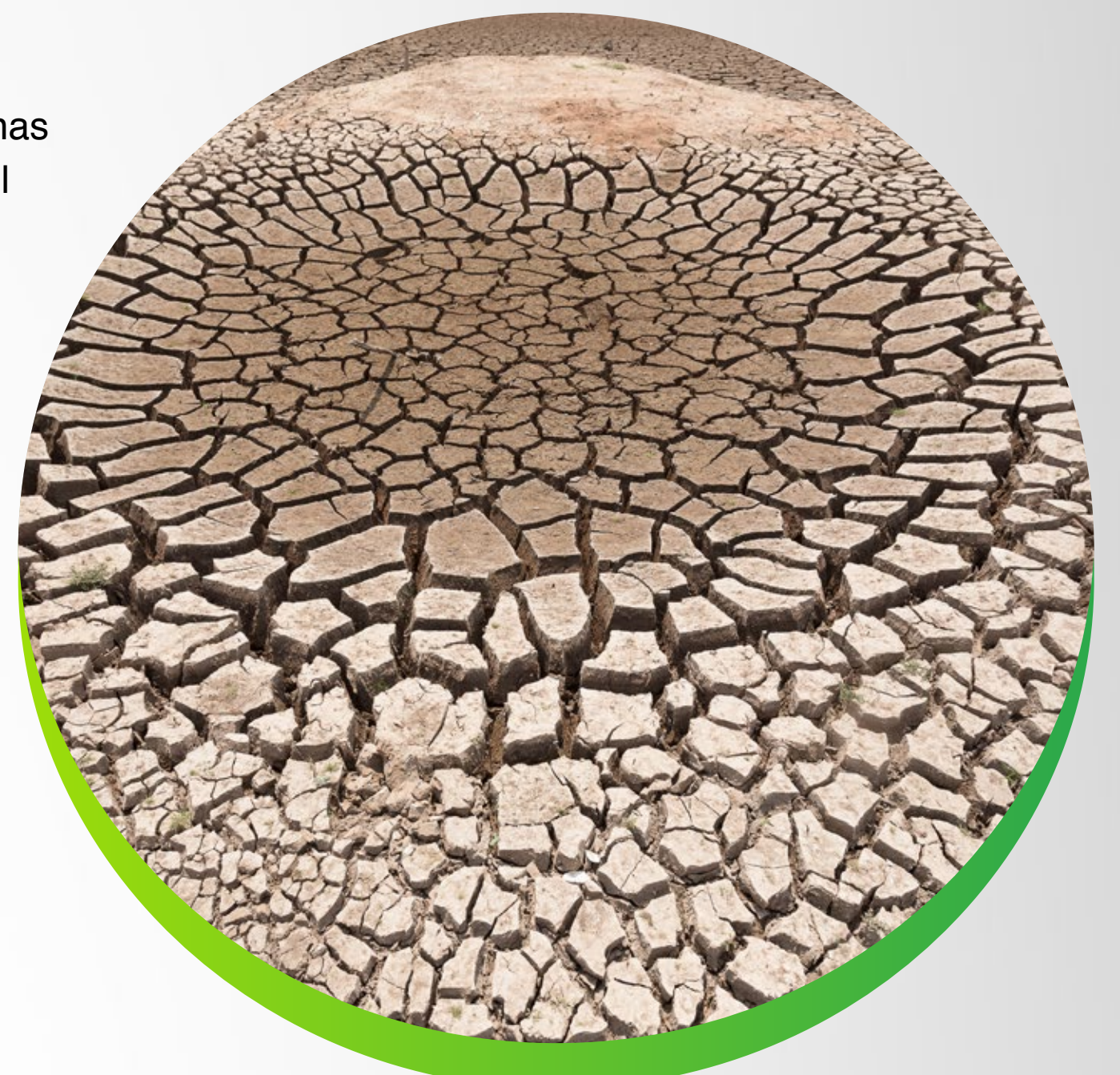


# EL ESTRÉS HÍDRICO

La disponibilidad de agua en el suelo y su absorción por los cultivos es en algunas regiones el factor más limitante para la producción de alimentos. Con base en el hábito de crecimiento de las plantas y su relación con el agua, se pueden clasificar las plantas en: hidrófitas que son plantas que crecen donde siempre hay agua; mesófitas que crecen donde la disponibilidad de agua es intermitente y donde se ubican la mayoría de las plantas cultivadas y finalmente las plantas xerófitas que son las que crecen en donde escasea el agua la mayor parte del tiempo.

De otra parte, se conoce como estrés hídrico al momento donde la planta, requiere más agua que la que está disponible en el suelo para ser absorbida por las raíces. La oferta de agua en el suelo para un cultivo está directamente influida por las propiedades físicas del suelo, la cantidad y frecuencia de la lluvia, la temperatura y la velocidad y dirección del viento. Como respuesta a este fenómeno, las plantas han desarrollado mecanismos de respuesta ante el estrés hídrico; dentro de los que se pueden encontrar:



1

**De evitación:** las plantas desarrollan sistemas de raíces muy profundos y sus tejidos no son tan frondosos o suculentos.

2

**De resistencia:** son plantas suculentas que colectan altas cantidades de agua cuando está disponible y la almacenan en sus hojas; es por esto que sus tejidos son suculentos. Estas plantas realizan fotosíntesis del tipo CAM.

3

**De escape:** son plantas que cumplen su ciclo de vida en un periodo muy corto y que producen muy pocas semillas, usualmente solo una. Soportan la temporada seca en estado de semilla la cual germina solo cuando ha llovido lo suficiente y el perfil del suelo este húmedo hasta altas profundidades.

4

**De ahorro:** consiste en desarrollar diferentes alteraciones en el funcionamiento usual de la planta para evitar la pérdida de agua y lograr la transferencia de calor por otros métodos. Algunos de estos son: i) desarrollo de ramas con muchas hojas pequeñas, lo cual en zonas cálidas garantiza que se incrementa la transferencia de calor por convección lo que disminuye la temperatura de la hoja y con esto la transpiración; ii) estomas hundidos; iii) pubescencia en las hojas y; iv) defoliación en épocas secas. Sin embargo los mecanismos de ahorro no evitan la pérdida de agua, lo cual ocurre forzosamente cuando la planta hace fotosíntesis; es decir, estos mecanismos no son infalibles y ante una sequía extrema no son suficientes para proteger a la planta del estrés.

5

**A nivel celular:** mediante el ajuste del potencial hídrico; aumentando el potencial osmótico de las células. El ajuste osmótico se da en las plantas a través de la biosíntesis de compuestos orgánicos de bajo peso molecular y por la acumulación de iones como potasio que ocurre principalmente en la vacuola, mientras que en el citoplasma se acumulan solutos que no afectan negativamente la funcionalidad de la célula pero si reducen el potencial hídrico de la planta y en consecuencia su turgencia.



El mecanismo más común de defensa de las plantas ante un déficit de humedad es evitar la pérdida de agua por transpiración mediante el cierre de estomas; lo que se traduce en una inhibición del ingreso de dióxido de carbono lo que impide que la planta tenga capacidad de hacer fotosíntesis y producir azúcares o carbohidratos necesarios para su crecimiento y desarrollo. Periodos largos de cierre estomático se traducen en disminuciones fuertes de la productividad del cultivo. En la misma línea, si el estrés hídrico se presenta en las etapas de llenado de frutos o de semillas el síntoma más común es la reducción del tamaño y de la calidad del fruto pues se disminuye el contenido de sólidos solubles y su turgencia.

**AgritecGEO** cuenta con servicios que suministran información relevante para que el agricultor conozca cuando se presentaran condiciones desfavorables al cultivo que pudiesen inducir estrés hídrico, por ejemplo:



**Creación de zonas de manejo homogéneo:** el reconocimiento de la variación espacial del suelo es punto de partida para segmentar la finca o el lote en unidades más pequeñas. La textura del suelo es una de las características más utilizadas para segmentar las zonas de manejo homogéneo. Se marcan zonas arenosas con baja capacidad de retención de agua donde las probabilidades de observar plantas con estrés hídrico son mayores. Para conocer más sobre la creación de zonas de manejo homogéneo consulte el boletín titulado: [Qué son y cómo se generan las Power Zones](#)



**Pronóstico de clima:** incluido dentro del servicio de clima inteligente. Este pronóstico puede ser generado con frecuencia diaria y para un periodo de hasta 14 días. El pronóstico de clima incluye variación diaria de la temperatura; de la probabilidad y la intensidad de lluvia; de la evapotranspiración y de la velocidad y dirección del viento. Factores que en su conjunto determinan si la oferta de agua para el cultivo será adecuada o deficitaria. Para conocer más sobre cómo interpretar el pronóstico consulte el boletín titulado: [Cómo interpretar el clima inteligente](#)



**Balance hídrico:** este cálculo le permite al agricultor conocer los créditos o el déficit de agua disponible en el campo de manera diaria; de esta forma el agricultor podrá saber si el cultivo sufrió estrés. Cuando el balance hídrico toma valores negativos significa que las pérdidas de agua fueron mayores que las entradas y se presume estrés hídrico. El balance hídrico es el principal insumo para la calibración de los volúmenes y tiempo de riego en plantaciones que cuenten con este recurso. Para conocer más sobre el balance hídrico consulte el boletín titulado: [El Balance hídrico](#).



**Sensores de humedad de suelo:** La instalación de este tipo de sensores, permite conocer la variación del contenido volumétrico de humedad a diferentes profundidades en el suelo. Mediante este tipo de sensores es posible determinar para cada condición de suelos el rango de agua disponible o aprovechable por el cultivo, además de poder saber el nivel de agotamiento de la planta y cuando está acercándose al punto de marchitez permanente donde los síntomas de estrés hídrico son irreversibles. Para conocer más sobre los sensores de suelo consulte el boletín titulado: [Qué es y cómo funciona un sensor de suelos](#).



**Monitoreo satelital:** el seguimiento del desarrollo del cultivo mediante el monitoreo satelital, permite al agricultor identificar variaciones en el índice de vegetación del cultivo, además de observar zonas estresadas. Uno de las principales fuentes de estrés para el cultivo es el estrés hídrico. Para conocer más sobre el monitoreo satelital consulte el boletín titulado: [Qué es el monitoreo satelital](#).



**Sensores multi-espectrales:** este tipo de sensores permiten identificar problemas de estrés hídrico mediante un índice denominado índice de estrés. El cual con una precisión de centímetros identifica plantas que pueden estar afectadas por estrés hídrico. Para conocer más sobre un sensor multiespectral consulte el boletín titulado: [Qué es y cómo funciona un sensor multiespectral](#).



La combinación de todos estos servicios ofrecidos en los paquetes de **AgritecGEO**, suministran al agricultor información relevante para lograr una disminución del riesgo generado por el estrés hídrico. Pregunte a su consultor sobre como contratar estos servicios y comenzar a obtener todos sus beneficios.