

# Estudio de crecimiento en plantas agrícolas y ornamentales por el método de Bioestimuladores Inorgánicos Activos

by Revista Vinculando - lunes, mayo 23, 2011

[https://vinculando.org/mercado/crecimiento\\_plantas\\_agricolas\\_ornamentales\\_bioestimuladores\\_inorganicos\\_activos.html](https://vinculando.org/mercado/crecimiento_plantas_agricolas_ornamentales_bioestimuladores_inorganicos_activos.html)

Instituto Tecnológico de Celaya  
Pleno de Investigación Científica Avanzada  
Postgrado en Bioquímica

## Asesores

- Dr. José Enrique Botello Álvarez
- Dr. Hugo Jiménez Islas
- M.C en Ingeniería Bioquímica Juan Carlos Martínez Frías

Celaya, Gto. A 18 de febrero del 2010

En la actualidad, constantemente nuestro entorno se encuentra en evolución de conocimientos técnicos, científicos y tecnológicos para garantizar bajo normas de requerimientos de calidad las buenas prácticas que generen eficiencia y eficacia en los procedimientos que se llevan a cabo en los sistemas de producción, y con esto se implica de una manera directa el buen uso de los recursos ambientales para desarrollos sostenibles y sostenibles óptimos para el ser humano.

El estudio que a continuación se presenta, tiene como fin el dar a conocer resultados de como se comportan las plantas con bioestimuladores necesarios para el crecimiento óptimo de plantas de cultivo.

En materia química un buen bioestimulador es el Ácido abscísico (ABA) que es una hormona vegetal isoprenoide, que se sintetiza en los plástidos. No es un sesquiterpeno, sino un producto de degradación de los carotenoides. El primer precursor es la zeaxantina; a través de oxidaciones y epoxidaciones se forma primero violaxantina como intermediario, seguido de una reacción de escisión oxidativa para dar dos unidades de xantoxina, la cual es oxidada para formar el ABA.

El ácido abscísico se biosintetiza durante la desecación de los tejidos vegetales al darse compactación del suelo sobre las raíces, durante la temporada de invierno en frutos verdes, durante el establecimiento de la latencia en las semillas de maduración; además, es móvil dentro de la hoja y puede ser rápidamente trasladada desde las raíces hasta las hojas por a través del xilema. Se secreta en respuesta al estrés ambiental, como el estrés térmico, el estrés hídrico y el estrés salino, otros aspectos importantes son:

El **potencial hídrico**, es una característica física que permite explicar la circulación del agua en las plantas, es la base biofísica del movimiento del agua y del crecimiento celular y consta de varios componentes:

*Potencial Hídrico = Potencial Osmótico + Potencial de Presión + Potencial Matricial + Potencial Gravitacional*

Donde, Potencial Osmótico: está relacionado con la osmolaridad de la disolución acuosa. Depende de los osmolitos disueltos en el agua.

Potencial de Presión: es el relacionado con la presión que ejercen las paredes celulares vegetales contra la célula. Es máximo cuando alcanza la máxima turgencia y mínimo cuando alcanza el valor de plasmolisis incipiente.

- Potencial Matricial: Está relacionado con la absorción del agua por capilaridad.
- Potencial Gravitacional: Es aquel relacionado con la fuerza de gravedad

Por otro lado se toma en cuenta actividades termodinámicas de **Espontaneidad de las reacciones químicas**.

## Espontaneidad de las reacciones químicas

Los cambios físicos tienen lugar de forma espontánea hacia la disminución del contenido energético del sistema. Cabría pensar que las reacciones exotérmicas serían espontáneas y que los procesos endotérmicos por el contrario no lo serían. Sin embargo existen casos de procesos endotérmicos que se producen espontáneamente y de procesos exotérmicos que no se dan de forma espontánea.

Será por tanto preciso definir una nueva magnitud que es la entropía (S) y se trata de una nueva función de estado. Se puede entender como una medida del desorden del sistema.

Todo sistema tiende a ir espontáneamente hacia un grado de energía menor (entalpía mínima y hacia un incremento del desorden (entropía máxima).

Definimos una nueva magnitud termodinámica que liga la entalpía y la entropía así como la temperatura. Se llama función de Gibbs o energía libre (G)

$$G = H - T S$$

El signo de la variación de la energía libre determinará la espontaneidad o no de un proceso.

- $G < 0$  proceso espontáneo
- $G > 0$  proceso espontáneo en sentido contrario al previsto
- $G = 0$  el sistema está en equilibrio.

Ejemplo: la descomposición del carbonato amónico (sólido) es un proceso endotérmico ( $H > 0$ ) sin embargo no es mucho el calor que se absorbe en este proceso.



Al aumentar el número de moléculas gaseosas es seguro que  $S > 0$  esto significa que  $-T S$  es negativo y a temperatura no muy baja puede ser mayor en valor absoluto que H lo que hace que sea  $G < 0$  y por tanto el proceso a estas temperaturas será espontáneo.

La entalpía libre de formación de un compuesto nos da una idea de la estabilidad del mismo, así si su valor es muy negativo significará que el compuesto es muy estable.

## Equilibrio químico

La reacción química no tiene lugar, salvo que se estén retirando constantemente alguno de los productos, de una forma continua hasta que se agote al menos uno de los reactivos. Lo que en realidad sucede es que llegado un punto

no se puede superar una cierta concentración de productos. En algunos casos la reacción discurre hasta que prácticamente “desaparecen” todos los reactivos, en otros casos se alcanza el equilibrio mucho antes y con cantidades muy apreciables de “reactivos”.

Lo que sucede en realidad es que la reacción sigue transcurriendo de izquierda a derecha pero con la misma velocidad se está produciendo de derecha a izquierda.

El cálculo del valor de la constante de equilibrio se puede hacer aplicando la ley de acción de masas (aunque este método no es muy riguroso) aplicada a los compuestos que están antes del símbolo del equilibrio.

La velocidad de formación de C y D será en el equilibrio la misma que la de formación de A y B a partir de C y D

y

Puesto que las velocidades en los dos sentidos son iguales:

El cociente de las constantes de velocidad será solamente función de la temperatura por tanto a una determinada temperatura su valor será constante. Este es el valor de la constante se llaman constante de equilibrio referida a las concentraciones molares.

Si el proceso tienen lugar en fase gaseosa, teniendo en cuenta la ecuación de los gases ideales aplicada a cada gas que forma la mezcla reaccionante:

$$p_i V = n_i RT$$
$$p_i = (n_i / V) RT$$
$$p_i = c_i RT$$
$$c_i = p_i / (RT)$$

Sustituyendo las concentraciones por este valor y teniendo en cuenta que n es la variación del número de moles gaseosos (c+d-a-b). El cociente es la constante de equilibrio referida a las presiones parciales. Como se ve también es función de la temperatura. La relación entre ella y la constante de equilibrio referida a las concentraciones es la indicada abajo.

Cuando no existe variación en el número de moles gaseosos a ambos lados del símbolo de equilibrio resulta claro que las dos constantes de equilibrio son iguales.

## **Equilibrios heterogéneos:**

En los casos en que coexisten sólidos o líquidos puros con disoluciones o gases podemos considerar que sus presiones parciales son constantes (presión de vapor a una determinada temperatura) y que sus concentraciones también lo son. Por tanto ambos valores se podrían incluir en la constante de equilibrio  $K_p$  o  $K_c$ .

## **Factores que afectan al equilibrio químico.**

Como se dijo anteriormente los valores de las constantes de equilibrio solamente dependen de la temperatura lo que significa que la composición de una mezcla en equilibrio será la misma para una determinada temperatura.

No obstante podemos actuar sobre un sistema en equilibrio variando las condiciones en las que se encuentra.

La explicación de la forma en que evoluciona el sistema se indica en el principio de le Chatelier – Braum que dice : “cuando sobre un sistema en equilibrio se actua variando las condiciones del mismo este evoluciona en el sentido de contrarrestar estas posibles variaciones”

Presión: Si se varía la presión total del sistema haciendo variar el volumen en que se encuentra el equilibrio se desplaza disminuyendo el número de moles de gas, es decir, se desplaza hacia el lado donde hay menos moles de gas.

Concentración o presión parcial de algún componente de la mezcla en equilibrio. Si se varía (aumenta/disminuye) el sistema evoluciona variando (gastando/formando) la cantidad de ese componente

## **Las hojas**

Que éstas son como placas solares que necesitan recibir los rayos del sol. Así como en zonas de mucha insolación se requieren placas solares de reducida superficie, las plantas que viven a pleno sol tienen las hojas pequeñas; por el contrario las plantas de sombra al tener poca intensidad luminosa debido al filtro de los árboles (en su hábitat natural) necesitan hojas de mayor superficie. En caso de duda por desconocimiento de las exigencias de luz de una planta podemos acertar colocando a la sombra las de hojas grandes y al sol las de pequeñas.

## **El color de las hojas**

Las hojas coloreadas de blanco o amarillo necesitan más iluminación que la especie de hojas verdes porque en la zona coloreada no hay clorofila y sólo “trabaja” (hace la fotosíntesis) una parte de la superficie del follaje.

Las plantas matizadas pierden su color al situarlas en un lugar poco iluminado; para recuperar el matizado basta ponerlas a la luz.

## **El aire**

En el aire las plantas encuentran oxígeno para respirar y gas carbónico para alimentarse. También la tierra debe contener aire para la necesaria respiración de las raíces. Esto se logra manteniendo las tierras siempre sueltas y porosas; para lograrlo, las tierras deben de ser fortificadas con microorganismos las cuales deben contener diversos acondicionadores de origen mineral así como abonos orgánicos que mejoran la estructura del sustrato, solo es cuestión de conocer que tipo de tierra tenemos para agregar lo necesario para que nuestras sustancias químicas sean las idóneas. Las plantas también se “resfrían”; ojo con las corrientes de aire frío.

## **El agua**

Del agua absorbida por las raíces la planta extrae las sales minerales disueltas en ella para alimentarse. Estas sales le son adicionadas a las tierras por la aplicación correcta y discreta de los diversos elementos como Nitrógeno (N), Fósforo (P), Azufre (S), Potasio (K), Calcio (Ca) y Cobre (Cu) según sea el caso y el uso a que estén destinados para frutales, ó plantas de cultivo de área controlada (invernadero) ó invernadero.

Para aprovechar 1 g de materia seca las plantas necesitan 700 ml de agua; de ahí la importancia de regar abundantemente después de la aplicación de cualquiera de nuestros fertilizantes de naturaleza orgánica e inorgánica. El agua sobrante la eliminan por las hojas mediante la transpiración.

## **Agua de la llave**

¿Sabía usted que contiene cloro y bastante cal? Las aguas duras (con cal) perjudican a las plantas que necesitan

tierra ácida (CALCÍFUGAS), tales como Azaleas, Camelias, Magnolias, Hortensias, Rhododendros y Juníperos ya que les modifica el pH a las tierras en el caso de ornamentales de acuerdo a estudios realizados por mi experiencia en el Departamento de Biotecnología del Civestav. Se reconoce porque deja huellas en las hojas y manchas blancas en las paredes de las macetas, y en el caso de plantas de cultivo se observan los impactos en la tierra con colorimetrías de blanco que refieren cantidades de sales en exceso, Colorante amarillos-anaranjados exceso de amoniaco por mencionar algunos.

## ¿Cómo remediarlo?

- a. Dejar reposar 24 horas en una cubeta de boca ancha y poca profundidad. También se esfumará el cloro.
- b. Hirviéndola en una olla para el efecto: la cal se fija en incrustaciones cuando se deja reposar. Desaparece el cloro.
- c. Con Sulfato de Amonio con Hierro, disolviendo dos gramos por litro de agua. Y. ¿El agua de lluvia? Esta es pura y abona las plantas. Las gotas arrastran Nitrógeno Atmosférico. Vean como crecen después de la lluvia. Para almacenarla y evitar que se eche a perder, sumergir un trozo de carbón de encino que es desinfectante.

## Temperatura del agua

Imaginen una ducha fría con los pies calientes; ocurre con una planta de interior regada en invierno con agua de la llave. Lo mismo ocurrirá a las hojas si con temperatura ambiente alta regamos con agua fría. Será como si lloviera aguanieve en la selva de repente. O regamos con agua tibia, o dejamos que se ponga al tiempo

## Es necesario quitar las flores marchitas y/o las hojas secas

Las flores decoran, pero cuando se marchitan consumen savia inútilmente a la planta; además de ser una seria fuente de propagación de plagas y enfermedades indeseables en el jardín. Córtalas para ahorrar esfuerzo a tus plantas. Lo primero que debes hacer es suprimir las ramas endebles, a continuación de las fuertes que respetes elimina solo las flores marchitas. Hazlo con tijeras si son plantas con tallos vigorosos (tipo rosal) o a mano si no lo son (tipo azalea), también es necesario eliminar hojas secas para estimular el crecimiento de nuevas hojas ya que de lo contrario las células se estresan en su interior de la planta.

## Cuando se riega de más

Con el riego mas frecuente la tierra se compacta, en macetas, el suelo y los pastos. Para evitarlos en macetas, "espónjalo" de vez en vez con un tenedor de jardín o un palito y así el agua no se rebozará. En el suelo afloja con un biello volteando la tierra y en el pasto la labor de "Picar" se hace también con un biello. Una tierra suelta y porosa es mas sana y llena de oxigeno para las raíces de las plantas.

## Si quieres potenciar la floración

Elige Alimentos Orgánicos o fertilizantes ricos en Fósforo, Potasio y elementos menores (Fierro, Cobre, Magnesio, etc., etc.) y empieza a aplicarlos un poco antes de que nazcan las flores (usa "Microorganismos que desintegran la materia orgánica y la descomponen en nutrientes, estos son de heces de cabras, caballos, aznos y estiércol de cerdo de días de ponimiento solar y se recoleta la parte mas seca de la parte inferior", alimento especial para flores libre de cloruros, y/o " Alimento de base composta" y/o Formula Triple X" todo esto siguiendo las buenas prácticas agrícolas para el uso de impactos ambientales reducidos.

No olvides usar al mismo tiempo algún abono orgánico ("Humus Activo" y/o "Abono de Borrego Enriquecido" y/o "Tierra de Hojas molida") para favorecer el aprovechamiento del fertilizante que elijas usar.

## Si quieres potenciar el crecimiento

Los fertilizantes nitrogenados son la respuesta. En época de crecimiento las carencias nutricionales del Nitrógeno se hacen mas evidentes (crecimiento escaso, amarillamiento y debilidad general).

Se debe aplicar regularmente el fertilizante ("Sulfato de Amonio con Hierro", "Sulfato de amonio" o "Cloruro de potasio". Todos pueden usarse indistintamente aunque su nombre indique otros usos o aplicaciones ya que todos contienen como base distintos porcentajes de Nitrógeno). No olvides usar junto con algún abono orgánico para mitigar la contaminación de la tierra y prolongar la vida de microorganismos activos necesarios para los ciclos biogeoquímicos de dichos organismos.

## Todas las lombrices de tierra son muy benéficas para tus plantas

Así es, ellas en sus intestinos transforman todos, si, todos los residuos orgánicos de la tierra en abono (léase Humus) y además al excavar sus galerías airean el suelo permitiendo la oxigenación plena de las raíces de tus plantas. ¿Quieres tenerlas?; tu puedes criarlas, sólo cava en el suelo un hoyo y echa " granulina vegetal conocida como Arena para Gatos Clásica" de bolsa roja (no la aglutinante ) junto con restos de vegetales (verduras, frutos, hojas verdes, etc., etc.). En seguida riega y deposita unas cuantas lombrices se recomienda que sea la lombriz californiana y tapa nuevamente. *Cada lombriz puede generarte ¡150 nuevas al año!*.

## El humus son colonias de millones de microorganismos

Sin la presencia de Humus en la tierra, es decir, sin la presencia de microorganismos, la nutrición de las plantas no puede realizarse debido a que ellos transforman en asimilables para las plantas los minerales que ya existen en la tierra o que les son adicionados a ésta mediante el uso de "Alimentos" o Fertilizantes. Es por ello bien importante aplicar juntos los abonos ("Humus Activo", "Abono de Borrego Enriquecido" y/o "Tierra de Hojas Molida ") con los fertilizantes.

## Para sembrar semillas de flores y hortalizas, humedece las semillas

Todas las semillas germinan mejor si se ponen a remojar durante 24-48 horas antes de sembrar. Recurre a este truco que consiste en disponerlas sobre borra o algodón húmedo depositado en frasquitos de boca ancha o platones y tapparlas al 90% con un vidrio plano para conservar la necesaria humedad y sobre todo, temperatura. En el momento que comience la emisión de raíces y hojas podrás transplantarlos.

## Hay que revitalizar la tierra en el suelo y en macetas

La mayor actividad vegetativa implica que la tierra (en el suelo y en las macetas) que las sustenta y de la que toman el alimento debe estar al cien por ciento. Hay cuatro pasos importantes para que no desfallezca: El Primero, mantenerla sin la competencia de hierbas invasoras; y tres mas son éstos:

- I. Al plantar en el suelo cambia la tierra extraída del hoyo por tierra nueva remuevela para airear y agrega "Humus Activo" y/o "Abono de Borrego" a la tierra, además puedes conseguir estiércol de res para tener una fuente de amoniaco natural una vez plantada aplica el alimento o fertilizante que elijas según sea la variedad de la planta (flor, arbusto, sombra, etc.). El mismo procedimiento se hará en las macetas, cambia la tierra "Tierra Preparada para Macetas Enriquecida con hojas secas y biofertilizantes" y aplica un poco de foliar en el caso de flores.
- II. Para que el agua no se evapore rápido rodea las plantas con una capa de corteza de árbol, paja, etc.
- III. En el caso de las macetas, éstas pierden antes la humedad y los nutrientes; riega a diario (flores) y repón los "Alimentos" o fertilizantes con más frecuencia.

## **Todas las plantas pierden hojas**

Si, aunque estén sanas. La causa es el envejecimiento; las plantas se deshacen así de un material que deja de cumplir su función. Es muy común en los ejemplares que tienen varios años en el caso de plantas ornamentales, y en el caso de plantas de cultivo éstos pierden las hojas inferiores porque son las primeras que brotan y por lo tanto las más viejas. Si es así no te preocupes, puedes ayudarlas retirando tu mismo las hojas viejas. Ojo, cuando una plantas empieza a perder hojas de la parte superior, no hay duda, algo no marcha bien.

## **Cuando las hojas se tornan amarillas (clorosis)**

Se presenta cuando existen carencias nutricionales, principalmente de Nitrógeno y Hierro ,usa "Sulfato de Amonio enriquecido con Hierro" así como de Manganeso y Magnesio o "Triple 17 X-Treme", y también por un exceso de riego o por ambas causas. Los síntomas más evidentes son el amarillamiento de todas las hojas sin ninguna "razón aparente"; es decir, no se ven ni plagas ni hongos sobre las plantas.

## **Es mejor quedarse corto en la aplicación de fertilizantes**

Es mejor quedarse corto, porque es más fácil añadir más después, ya que en una mayor cantidad de fertilizante de golpe hay más posibilidades de quemar las raíces.

## **¿Qué significa plántula?**

Es la planta que crece a partir de la siembra de una semilla; debe tener, como mínimo, dos pares de hojas, porque el primer par no son hojas propiamente dichas. La altura depende, por supuesto del tipo de planta, pero oscila entre los 7 y los 12 cm de altura. Cuando la semilla germinada se convierte en plántula es el momento de sacarla del semillero, almácigo o maceta y colocarla sola, ya sea en maceta o al suelo directamente. En ambos casos es indispensable una tierra rica en nutrientes, para propiciar el arranque y su crecimiento sano.

## **La col, coliflor y brócoli proporcionan Vitamina C**

Las coles, la coliflor y el brócoli, pueden proporcionarte más vitamina C que el socorrido jugo de naranja. Pero por encima de todo, son una fuente de antioxidantes. No dejes de cultivarlas y consumirlas.

En efecto, son una auténtica fuente de salud; contienen unas sustancias denominadas "ÍNDOLES", con propiedades anticancerígenas. Estas sustancias facilitan la producción de enzimas, capaces de inhibir el daño celular causado por los agentes responsables de cáncer, tales como la contaminación, el tabaco, y en general, los radicales libres. Además previenen los trastornos cardiovasculares, la artritis y la osteoporosis, inclusive el deterioro físico y mental causado por el envejecimiento gracias, precisamente, a sus poderes antioxidantes. Contienen, gramo por gramo, hasta el doble de vitamina C que una naranja, pero no es lo único; además mejoran el ánimo, alivian los síntomas de las úlceras gástricas y ayudan a perder peso. La col contiene además ácido fólico, muy útil para las personas que están sometidas a estrés, además ejerce una acción sedante y relajante y estimula el sueño. Contienen también Zinc en una de las formas mas biológicamente activas para que las células se mantengan sanas. El Zinc es el mineral básico que compone el núcleo de las células y es imprescindible para que ellas transmitan los impulsos vitales.

Un tip:

- Si te desagrada el olor de la col a la hora de cocerla prueba a echar un trocito de pan o un chorrito de vinagre. Evitarás que el olor se propague por toda la casa.

La poda favorece el crecimiento.

Una poda en el momento oportuno provoca en una planta un efecto similar a la aplicación de un buen fertilizante, rico en Nitrógeno (el cual favorece el desarrollo de tallos y hojas), es decir, provoca el crecimiento de la planta. De ese crecimiento dependerá la floración y formación de frutas, según sea el caso de flores o árboles. Pero, ¿Cuál es el momento oportuno de hacerlo?, ciertamente justo cuando se ha dado el crecimiento, cuando cortas la parte aérea que ha crecido, esta la reduces y en consecuencia, se reduce también la fotosíntesis; sin embargo, la raíz sigue teniendo el mismo tamaño, por lo que mantiene su misma capacidad para absorber agua y nutrientes. Como no los necesita para producir más raíces, los nutrientes que absorben (carbohidratos y azúcares) se concentran en la formación de nuevas ramas, con sus hojas, y después, sus flores o frutas.

De las hojas depende la vida de la planta y de los seres humanos.

La estructura de una hoja es, como todo en la naturaleza, una verdadera maravilla; es una construcción maestra que responde perfectamente a su cometido. Sin la hoja verde no existiría la vida vegetal, pero tampoco tendrían vida los animales y las personas. En las hojas tiene lugar el proceso químico imprescindible para la vida entera en el planeta, mediante el cual una sustancia inorgánica (es decir, sin vida) se transforma en algo vivo.

Este proceso químico se desarrolla de la siguiente manera: mediante las hojas la planta capta dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) del aire, un gas conocido como ácido carbónico. En el verde de la hoja, este gas, junto con el agua y bajo la acción de la luz solar, se transforma en sustancia orgánica; a esta transformación se la denomina fotosíntesis o asimilación. Con la asimilación se consume también el dióxido de carbono y se libera oxígeno; es por esta razón que nuestros bosques y jardines son tan importantes para la salud.

Fotosíntesis es igual a: 6 partes de Dióxido de Carbono + 6 partes de agua + energía solar = a una parte de azúcar y 6 partes de oxígeno.

Una hoja sana, es una hoja útil para la vida, para la de todos. Los fertilizantes inorgánicos están a tu disposición todo lo necesario para lograrlo: desde sustratos enriquecidos, es decir, la base de la nutrición de las raíces, alimentos para todo tipo de plantas, además ciertas sustancias de las plantas actúan como insecticidas y fungicidas naturales para todo tipo de plagas que impiden su desarrollo, por otro lado contar con abonos orgánicos y acondicionadores nos facilitan muchas reacciones químicas necesarias. Tener plantas sanas es tener vida, para ello cuentas con estos recursos.

## **Las plantas respiran**

En efecto, la respiración tiene lugar no solo en las hojas, sino que también respiran cada una de las células de la planta, las del tallo, y las de las raíces; he aquí porque la importancia de mantener suelta, porosa y esponjada la tierra.

He aquí también porque deben cuidarse los riegos, que no sean excesivos e impidan el paso del oxígeno a las raíces. Con buenas prácticas agrícolas tienes un aliado; por que informarse ofrece un grupo de tierras o sustratos enriquecidos con los acondicionadores requeridos para lograr una oxigenación óptima.

Para "comer", también las plantas tienen "dientes"

¿Dientes?, sí, verás, las raíces, ancladas en el suelo, captan de este agua y nutrientes (es decir, "comida") que transportan a continuación. Un sistema radicular sano es por consiguiente de suma importancia para el crecimiento y desarrollo, floración o fructificación (según sea el caso) de cada planta. El crecimiento de las raíces se dirige hacia abajo y se desarrolla a partir de las puntas, que es la parte por donde captan lo necesario para vivir ("comida" y agua). Detrás mismo de la punta de la raíz se forman unos pelos finitos, estos pelos son de corta vida, pues mueren a cierta distancia de la punta, de tal forma que tan solo una zona relativamente corta está cubierta con ese



vello. Los pelos atraviesan los huecos más pequeños del suelo o tierra, aglutinan y se juntan con las partículas de tierra y en su conjunto forman una gran superficie.

Con su fuerza de poder de absorción, toman del suelo el agua con la cual están disueltos los nutrientes. La toma de agua y de sustancias nutritivas esta confinada en gran, gran medida a esta zona.

Es por eso, ojo, muy importante, procurar regar, fertilizar y abonar en la zona donde se hallan las puntas de las raíces para que los pelos puedan sorber el agua y los "alimentos" y mandarlos hacia las raíces, el tallo, botones, flores y frutos.

En otras palabras, aplicar agua y "alimentos" retirados del tronco o tallo. Si son macetas o jardineras pegados a la pared del recipiente, si son matas en el suelo o árboles, en círculo, alrededor de estos pero separado del tallo o tronco.

Todos los elementos de carácter químico nutritivo cuentan con instrucciones de uso bien precisas, en ellos se indican cantidades a usar según tamaño y géneros.

## **También las plantas tienen hambre**

Sí, y para alimentarse toman del suelo y de las tierras o sustratos una serie de sustancias alimenticias. En unión con la asimilación o fotosíntesis que tiene lugar en las hojas, la planta construye raíces, brotes, hojas y frutos. Precisamente del suelo del jardín o de la tierra contenida en macetas, se eliminan periódicamente, a causa de su alimentación, grandes cantidades de los nutrientes minerales principales. A ello se añade el drenaje que tiene lugar por causa del los riegos o del agua de lluvia. Así, con el curso de los meses, el suelo y la tierra o sustrato en macetas, se empobrece de sustancias alimenticias y las plantas no tardan en tener un lamentable aspecto y la floración y fructificación es cada vez mas raquítica.

Para reponer los alimentos consumidos por las plantas y/o arrastrados por el agua, hay que adicionar a la tierra y suelo dos cosas:

- a. Abonos orgánicos(de origen vegetal, como el "Humus activo" y/o de origen animal como el Abono de borrego enriquecido ó rumiantes).
- b. Alimentos minerales (fertilizantes).

Ambos nutrientes sólo son aprovechables si la tierra está sana y si en ella se desarrolla una poderosa vida bacteriana (a través de frecuentes aportes de abonos orgánicos se logra este propósito). Los abonos orgánicos son un exquisito bocado para los organismos que viven en el suelo. Las bacterias allí existentes son decisivas para la nutrición; reducen los principios nutritivos de los minerales a una forma asimilable por las plantas.

Por todo lo anterior, para alimentar sus plantas y árboles frutales recomendamos lo siguiente:

- a. En macetas o jardineras, cambiar las tierras cuando menos cada dos años. Usar tierras o sustratos profesionales: que estén enriquecidas con abonos orgánicos, libres de parásitos y hongos, de semillas de malas hierbas (es decir, insanas) y que contengan acondicionadores. Cuentas para ello, con un sinfín de formulas a base de sales cuya gama de alternativas según tus necesidades y usos agrícolas son propicios de uso.
- b. En el suelo, procurar proporcionar continuamente los abonos orgánicos antes mencionados.

En cualquier caso, aplicar una razonable aportación de alimentos o fertilizantes cada cambio de estación al menos, siguiendo las instrucciones que se han mencionado.

Con este estudio tienes todo lo que necesitas en alimentos para tus plantas, sean estas florales, frutales, de interior o céspedes. Si deseas cultivar especies productivas de hortaliza, flores o frutos deberás hacer todo lo anterior, solo así el suelo y las tierras mantendrán su fertilidad.

Una copita es buena para tus plantas

### **¿Una copita?... ¡Es buena para ti y para tus plantas!**

"El vino alegra el ojo, limpia el diente y sana el vientre"... así dice un refrán popular. Igual que con moderación, el vino tinto es bueno para tu organismo, (estudios recientes han comprobado que una copa diaria es buena para evitar el colesterol malo, además de otras virtudes para la salud) lo es también para el de las plantas. Agrega una copa de vino al agua de riego y verás como se ponen más bonitas y crecen más fuertes y adquieren un brillo excepcional. No lo hagas más de una vez por mes.

Prueba también una copa de vermouth seco en el agua de riego, a las especies que dan flor y obtendrás una floración espléndida.

### **¿Que hacer para que una planta florezca más tiempo?**

Es indispensable que si entre sus exigencias está de recibir mucho sol, no le falte el calor, y que en su momento, oportunamente haya sido objeto de una buena poda. Normalmente, las plantas de flor requieren una gran cantidad de sol (un exceso de sombra da como resultado desarrollos débiles). Algunas especies no florecen debajo de los árboles; tampoco lo hará un macizo de rosas si está en un lugar sombreado. En todos estos casos tendrás una gran producción de hojas, pero nula de flores.

Es también muy importante que las condiciones del suelo o la tierra sean las óptimas: buena textura, porosidad, porcentajes adecuados de humus materia orgánica y buena cantidad de Potasio y elementos menores. Lo primero se conseguirá usando una tierra o sustrato de excelente calidad, como cualquiera de nuestras presentaciones de tierras mejoradas o adicionando el Humus Activoy/o el Abono de Borrego Enriquecido; lo siguiente será aplicar cada cambio de estación como un aporte importantísimo de nutrientes, Sulfato de Potasio y elementos menores.

Además de lo anterior, sigue éstos "tips":

- Coloca las plantas de flor en sitios fijos, no andes moviéndolas, pues perderán las flores.
- Cultiva varios ejemplares a la vez, dan mejores resultados que una sola planta de flor aislada. Además, las plantas de flor necesitan mas humedad y al estar agrupadas se benefician mutuamente de la transpiración.
- No las dejes en las corrientes de aire, pues perderán la flor.
- Aplica los fertilizantes periódicamente, aunque sea Invierno, ellas no tienen su parada biológica en ese momento.
- Riega a menudo las plantas con flor, aunque sea Invierno; es una época de reposo para el resto, pero no para ellas.
- Nunca mojes las hojas al regar, menos si hace frío.
- No encharques la planta; todas las plantas con flor son sensibles a la aparición de hongos por exceso de agua. Pero recuerda, mantén la tierra siempre húmeda.
- Todas necesitan mucha luz y buena ventilación.

### **¿Se pueden plantar algunas especies de flor en lugares con sombra?**

Sí, definitivamente; para cualquier ubicación, por diferente que sea, existen especies de flor indicadas. Si el

problema es la zona sombreada, para el jardín o la terraza planta belenes, prímulas, ageratos o brezos; y para dentro de la casa planta azaleas, kalanchoes y violetas africanas. Recuerda que nutrición mineral tiene el alimento específico para cada especie de flor y recuerda también el daño que se puede conseguir al aplicar fertilizantes polivalentes o universales sin antes conocer sus necesidades específicas de cada una.

### **¿Puede un rosal prosperar sin sol?**

Definitivamente no; o muy difícilmente. Si no quieres que las flores de tu rosal estén pálidas, necesitas que tu planta esté ubicada donde reciba el efecto de los rayos solares; de lo contrario, además de lo mencionado de la floración, se corre el riesgo de sufrir el ataque de enfermedades como la roya. No olvides podar durante y a más tardar a finales de Invierno tus plantas. Comenzando la Primavera habrá que aplicar a la tierra "Humus Activo" y/o "Abono de Borrego Enriquecido con su aporte de nitrógeno como base y el "Alimento para Rosales en base de acidificaciones de solución nutriente" siguiendo las instrucciones de buen uso en la fertirrigación. Se recomienda, polvo insecticida y fungicida para prevenir el ataque de plagas tales como araña, roja y pulgones y de enfermedades como cenicienta y mancha negra, entre otras calamidades.

### **¿Como saber cuando podar?**

Muchas plantas deben podarse cada año de forma ligera tras la floración. Consiste en despuntar sus ramas para mantener una forma redondeada y simétrica y lograr brotes de tallos jóvenes para conseguir una vegetación frondosa.

### **Los beneficios de la poda**

Muchas de las plantas que crecen en tu jardín necesitarán en algún momento del año una poda. Pero, si no procedes con atención al podarlas pueden salir dañadas. Aquí te presentamos algunos tips para que tus cortes resulten un éxito.

1. Arrancar los chupones (quitan fuerza a la planta): Los frutales, algunos arbustos injertados y todos los rosales tienden a desarrollar chupones. ¿Qué son?...; se trata de vástagos que aparecen en forma espontánea y que debilitan, e incluso reemplazan al ejemplar injertado si no se eliminan. Son fáciles de identificar porque sus hojas son más pequeñas y de color diferente a las del resto de la planta. El problema es que si únicamente lo cortas con una navaja volverá a brotar...! con más vigor; por eso es mejor buscar su punto donde se origina y arrancarlo con la mano con mucho cuidado.
2. Podar las hierbas aromáticas (volverán a florecer): Una vez que tus matas de aromáticas se han secado conviene podarlas casi al ras de suelo. Al cortar los tallos y las flores viejas, conseguirás que al año siguiente vuelvan a florecer. Además, al quitar los tallos viejos reducirás el riesgo de que contraigan plagas y enfermedades que podrían cobijarse en ellos. Es aconsejable cortarlas antes de que llegue el frío más intenso. Sin embargo, algunas aromáticas, como la lavanda o la salvia se deben podar en Primavera, cortando solo un tercio de su tamaño. Para aumentar la producción de hojas en plantas como el perejil, tendrás que podar los tallos florales.
3. Cortar los setos (se rejuvenecerán): Hay que recortar incluso las "pantallas" cuidadas regularmente; estas pueden perder la forma con el paso de los años; y en general, los setos responden bien a la renovación y merece la pena hacer la poda. Ojo, si se trata de especies de hoja caduca tienes que hacerla a mediados de Invierno. En el caso de especies perennes (perennifolios) espera hasta la Primavera. Corta el extremo superior y los laterales unos 15 cm por debajo de la altura deseada (si los vástagos de la zona superior están muy dañados, pódalos drásticamente). Utiliza un cordel a modo de guía para que el sitio quede a la misma altura.
4. Eliminar todas las flores secas (aumentarás la floración): Es muy importante podar las flores en cuanto se marchitan. Esta tarea tiene varios objetivos: por una parte (la menos importante) mantener la estética de los

macizos de flores. Por otra parte, estimular el desarrollo de nuevos brotes y nuevas floraciones (inflorescencias). Además, también es recomendable practicarla para evitar que la planta se llene de plagas y enfermedades y evitar que gaste energía inútilmente. La desfloración puede realizarse en cualquier momento del año. Usa unas tijeras bien afiladas, haciendo el corte siempre por encima de una yema sana.

5. **Despuntar los arbustos (mejorarás su aspecto):** Algunos arbustos agradecen un despunte de vez en cuando. Se trata de cortar los extremos de los vástagos para estimular la formación de tallos laterales. Aunque esta tarea no resulta esencial, permite mejorar el aspecto de la planta y facilita que concentren su energía en crecer y florecer (si es el caso de un arbustivo floral). Gracias al despunte evitarás las formas larguiruchas y desgarbadas que no favorecen a las plantas.
6. **Aclarar lo sembrado (crecerán solo las más fuertes):** El aclareo consiste en quitar plantas que crecen muy juntas, dejando sólo las que pueden desarrollarse bien sin molestarse entre sí. Al plantar, colocamos las plantas a las distancias apropiadas, pero cuando se realizan siembras directas en el terreno, las plantas pueden nacer mucho más espesas de lo que sería deseable para su buen desarrollo. Es entonces cuando es necesario efectuar uno o varios aclareos hasta conseguir las distancias convenientes. Elimina las más débiles para dar prioridad a las más fuertes.

## ¿Cuándo se podan las hortensias?

Hacerlo a finales del Invierno. De esta forma, las yemas se desarrollarán con los primeros calores. Si se hace a destiempo, retrasándola, se distinguen las yemas con flor, más grandes, globosas y aplanadas, de las yemas de madera, mucho más finas y puntiagudas. Debes recortar por encima de la yema con flor para favorecer la floración. Corta las ramas viejas a pocos centímetros de la base para renovar la planta y elimina las más débiles si crecen hacia adentro. Entrando la primavera deberás enriquecer la tierra con "Humus Activo" para incrementar la acidez. Las Hortensias son de la familia de las Acidófilas o Calcífugas y requieren un pH ácido para prosperar. Aplica "Alimento para Azaleas y Camelias" (y demás plantas Calcífugas) al inicio de la Primavera .

## ¿Es efectiva la poda para detener el daño de los pulgones?

Eliminar las aglomeraciones más densas y potentes de follaje y podar las zonas secas y viejas favorecerá la lucha contra el pulgón lanígero. Este insecto chupador de savia, que deja a su paso hojas enroscadas y agujeradas, está acorazado por una especie de capa algodonosa que recubre su cuerpo y que lo protege de los insecticidas comunes, pero no de "hortícolas Sistémico de bajo rendimiento". Puedes prevenir su ataque aumentando la humedad, ya que surgen en ambientes resacos y aplicar a partir de Primavera Soluciones químicas de foliares a dosis de 2 ml por litro de agua y asperjar.

Para generar una mejor tecnología en base al Estudio de crecimiento en plantas agrícolas y ornamentales por el método de Bioestimuladores Inorgánicos Activos considera el:

- **Nitrato amónico 33.5% N:** es el conocido 33.5, quizá el abono sólido más empleado en fertirrigación, con la mitad de su nitrógeno en forma nítrica y la otra mitad en forma amoniacal. Sin embargo en hidroponía su utilización se reduce al empleo de dosis muy pequeñas. Esto es debido a la fitotoxicidad del ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ). Esta forma nitrogenada es directamente asimilable por la planta y, en la zona del sureste español, por encima de 0.5 mM en la solución nutritiva ya puede presentar problemas de toxicidad, por ello en cultivo hidropónico sólo se utiliza nitrato amónico en situaciones de gran demanda de nitrógeno. Sin embargo, para el cultivo en suelo es un fertilizante cuyo empleo ofrece muchas ventajas, es acidificante, de gran riqueza y la forma amónica es retenida por los coloides del suelo (minimizando las pérdidas por lavado del perfil) y es absorbida por la planta a medida que se transforma en ion nitrato mediante el proceso de nitrificación realizado por bacterias nitrificantes. La CE de una solución de nitrato amónico de 0.5 g/l en agua pura es de 850 mS/cm, es decir, provoca aumentos de CE elevados.
- **Urea 46% N:** es el fertilizante nitrogenado de mayor riqueza, con un 46% de nitrógeno en forma amídica,

que debe pasar a ion nitrato para ser absorbido por el cultivo. No se emplea en cultivo hidropónico, pero sí es muy utilizada en fertirrigación de cultivos en suelo, donde se transforma en la forma nítrica tras un paso intermedio por la forma amoniacal. Estas transformaciones son dependientes de múltiples factores tales como humedad, temperatura, tipo de suelo, contenido en materia orgánica, etc., lo que origina no tener totalmente controlado su grado de aprovechamiento en la nutrición del cultivo. Durante su proceso de fabricación puede quedar contaminada por un compuesto fitotóxico denominado biuret. Este, como norma general, debe ser inferior al 0.3% para su empleo en fertirrigación. Desde el punto de vista de la CE, constituye una muy ventajosa excepción, al ser una forma orgánica no disociada en disolución, no provoca aumento alguno de la CE al añadirla al agua de riego.

- **Nitrato potásico 13-46-0:** constituye la fuente potásica más utilizada en fertirrigación. Frecuentemente se cubren las necesidades de potasio con el uso exclusivo de este fertilizante. Una disolución de 0.5 g/l en agua pura presenta una CE de 693 mS/cm, es decir, muestra incrementos de CE relativamente elevados.
- **Nitrato cálcico 15.5% N y 27% CaO:** es un fertilizante muy empleado en fertirrigación. El suministro de cantidades de calcio adicionales a las presentes en el agua de riego resulta a veces beneficioso ante excesos relativos de sodio (para prevenir la degradación de la estructura del suelo) y de magnesio o para prevenir fisiopatías ocasionadas por deficiencia cálcica tales como el blossom end rot (podredumbre apical) de tomates, pimientos y melones, el tipburn de lechugas o el bitter pit de manzanas. Una pequeña parte de su nitrógeno (alrededor del 1%) está en forma amoniacal, y puede ser suficiente para cubrir las exigencias de esta forma nitrogenada en situaciones de gran demanda en cultivo hidropónico. El mayor inconveniente de este fertilizante es su precio. Una disolución de 0.5 g/l presenta una CE de 605 mS/cm, muestra niveles medios de incremento de CE.
- **Nitrato de magnesio 11% N y 15.7% MgO:** abono empleado sólo ante situaciones de potencial carencia de magnesio; su empleo no está muy difundido. Una disolución de 0.5 g/l presenta una CE de 448 mS/cm, es decir, muestra incrementos de CE bajos.
- **Sulfato amónico 21%N y 58% SO<sub>3</sub>:** abono empleado en situaciones de potencial carencia de azufre, es acidificante y su uso en hidroponía está muy limitado por lo anteriormente referido respecto al ion amonio. Una disolución de 0.5 g/l presenta una CE de 1033 mS/cm, es decir, provoca aumentos de CE extremadamente altos (además de mostrar una riqueza nitrogenada no muy elevada), por lo que su empleo con aguas de riego salinas es poco aconsejable, sobre todo si son ricas en sulfatos.
- **Sulfato potásico 50-52% K<sub>2</sub>O y 46.5-47.5% SO<sub>3</sub>:** es el segundo abono potásico más ampliamente utilizado. Su empleo viene motivado principalmente por situaciones de carencia potencial de azufre o por necesidades de abonado potásico sin incrementos en el aporte de nitrógeno. Una disolución de 0.5 g/l muestra una CE de 880 mS/cm, por lo que provoca aumentos de CE altos, limitando su empleo en aguas de alta salinidad, sobre todo si en ellas predomina el ion sulfato.
- **Sulfato de magnesio 16% MgO y 31.7% SO<sub>3</sub>:** es generalmente la fuente de magnesio empleada en fertirrigación ante situaciones potenciales de carencia magnésica, ya que se aporta el magnesio adicional necesario sin modificar el equilibrio NPK. Una disolución de 0.5 g/l tiene una CE de 410 mS/cm; es un abono que provoca incrementos de CE bajos.
- **Fosfato monoamónico 12% N y 60% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:** es el abono fosfatado sólido más empleado en fertirrigación. En cultivo hidropónico su uso está limitado ya que la totalidad de su nitrógeno está en forma amoniacal, en suelo. Su empleo está siendo cada vez más desplazado por las múltiples ventajas que supone la utilización de ácido fosfórico como fuente de fósforo. Una disolución de 0.5 g/l muestra una CE en agua pura de 455 mS/cm, es decir, provoca incrementos bajos de CE.
- **Fosfato monopotásico 51% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 34% K<sub>2</sub>O:** se trata de un abono de excelentes cualidades físico-químicas y nutricionales, pero con un precio muy elevado. En hidroponía puede ser empleado con aguas muy buenas, con escasa presencia de bicarbonatos (donde el empleo de ácido fosfórico hace caer el pH hasta valores extremadamente bajos). Una disolución de 0.5 g/l presenta una CE de sólo 375 mS/cm. Es un fertilizante que provoca aumentos de CE muy bajos.
- **Cloruro potásico 60% K<sub>2</sub>O:** fertilizante de gran riqueza en potasio, pero con el inconveniente de aportar gran cantidad de cloruro, con lo que su uso queda restringido a aguas de buena calidad, con niveles de

cloruros nulos o muy bajos. Una disolución de 0.5 g/l muestra una CE de 948 mS/cm, provoca incrementos de CE muy altos.

- **Cloruro sódico:** es la conocida sal de mesa o sal común. Se utiliza en situaciones concretas de agua de muy baja CE en cultivos como tomate, que requieren CE relativamente altas para favorecer procesos de maduración, firmeza de la fruta y, sobre todo, elevación de su contenido en azúcares. La CE de una disolución de 0.5 g/l de cloruro sódico en agua pura es de 1003 mS/cm, es decir, se trata de un producto barato que genera incrementos de CE muy elevados, lo pretendido con su empleo.
- **Solución nitrogenada N-32:** la utilización de abonos líquidos está ampliamente difundida en las técnicas de fertirrigación, debido a la comodidad de manejo que presentan. A pesar de que en la actualidad es perfectamente factible encargar una solución concentrada a la carta, con el equilibrio nutritivo deseado, existen dos soluciones líquidas nitrogenadas de amplio uso. Una de ellas es la conocida N-32, con un 32% de nitrógeno, la mitad del mismo en forma ureica y la otra mitad a partes iguales de forma nítrica y amoniacal (se trata de una mezcla con nitrógeno procedente a partes iguales de urea y nitrato amónico). Presenta las mismas características de empleo referidas para la urea y el nitrato amónico; su utilización en hidroponía es muy restringido. Una solución de 0.5 ml/l muestra una CE de 528 mS/cm, debida casi exclusivamente al porcentaje de nitrato amónico (equivalente al 16% N) que contiene.
- **Solución nitrogenada N-20:** es la otra solución líquida fertilizante de uso más difundido, se trata de una solución de nitrato amónico equivalente al 20% de nitrógeno (la mitad en forma nítrica y la otra mitad en forma amoniacal), por lo que muestra sus mismas características de empleo. Una solución de 0.5 ml/l presenta una CE de 627 mS/cm.

En conclusión obtenemos que la combinación de buenas prácticas agrícolas así como de recursos óptimos de procesos de fertirrigación sean la solución a la necesidad de nuestras plantas con Bioestimuladores Activos.