

I. INTRODUCCIÓN

La jungla oriental, posee una diversidad de especies botánicas muchas de las cuales han sido utilizadas desde épocas inmemorables para el arte culinario, fibras textiles, ornamentación entregando un atractivo visual sin par a las oficinas y habitaciones que las contiene.

Las condiciones climáticas de la zona oriental son favorables para el cultivo de las especies ornamentales. La multiplicación vegetativa de especies ornamentales en el país es muy limitada con relación a otras latitudes que lo hacen en gran escala.

ARISMENDI, (2002). La vía de multiplicación sexual en muchas especies vegetales tarda gran cantidad de tiempo hasta obtener la joven planta que luego será trasplantada previo la obtención de un tamaño adecuado como: longitud de tallo, grosor de tallo, número de hojas, cantidad de raíces; factores que incurren en altos costos de producción debido a la relación tiempo/gastos, esto determina que se recurra a otro método de multiplicación vegetativa como es la asexual, a través, de acodos aéreos, terrestres; obteniéndose resultados mucho más satisfactorios y en menor tiempo.

El bambú ornamental conocido también como bambú de agua (*Dracaena sanderiana*), se lo utiliza en ornamentación por su belleza y esbelta presentación, haciendo que ésta planta tenga un interés y proyección ornamental

BETANCOURT, (2007). La propagación vegetativa utilizando hormonas químicas enraizante es una técnica muy útil debido a que tiene la ventaja de acelerar la formación de raíces y pelos absorbentes con un óptimo porcentaje de uniformidad y en mínimo tiempo, además nos asegura la captura y transferencia de material genético de las plantas progenitoras.

De lo expuesto surge la necesidad de realizar un estudio técnico de propagación vegetativa del bambú de agua ornamental con el fin de proyectar la multiplicación

de esta especie en grandes cantidades y minimizando el tiempo debido al auge y demanda actual que genera esta especie botánica ornamental. Razón por la cual se justifica el presente trabajo investigativo.

1.1. Objetivos

1.1.1 General

- Determinar la acción de la hormona AIB (Acido Indol Butírico) en el enraizamiento del bambú ornamental.

1.1.2 Específicos

- Evaluar la hormona AIB (Acido Indol Butírico) en la propagación vegetativa del bambú de agua con cuatro dosificaciones distintas.
- Comparar el comportamiento del enraizamiento según los tratamientos en estudio.
- Determinar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.2. Hipótesis

- El tratamiento con 1000 mg kg^{-1} de AIB formará la mayor cantidad de raíces a los 60 días.
- El tratamiento con 1000 mg kg^{-1} de AIB presentará la mejor rentabilidad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Bambú de la suerte (*Dracaena sanderraina*)

2.1.1. Descripción botánica

Phylum: Euphyta

División: Angiospermae

Clase: Monocotyledones

Orden: Liliiflorae

Familia: Liliaceae

Género: *Dracaena*

Especies: *Dracaena sanderraina*

2.1.2. Características generales

WATERHOUSE, (2007). La *Dracaena* o *Dracena* o Drago, clasificados en la familia Liliaceae, es una de las especies más presentes en nuestras casas sea por la belleza de sus frondas sea por su longevidad y sencillez de cultivo. Son plantas originarias del África tropical y Asia.

ARMENDARIS, (2002). El Bambú de la Suerte o “Lucky Bamboo” (como se le conoce en inglés) tiene como nombre científico *Dracaena sanderraina*. Es una planta estéticamente muy bella y elegante. Tiene alta tolerancia y su mantenimiento es mínimo. No necesita de luz directa y puede crecer en lugares de poca luz como en los baños. El Bambú de la Suerte es muy fácil de cuidar, solamente necesita de agua. Los chinos regalan el Bambú de la suerte o Lucky bambú para dar suerte, por ejemplo, cuando se inicia un negocio, se compra una casa nueva, etc., de ahí su nombre.

2.1.3. Especie principal

WATERHOUSE, (2007). Existen numerosas especies de *Dracaena* entre las que recordamos:

2.1.3.1. *Dracaena deremensis*

WATERHOUSE, (2007). La *Dracaena deremensis* originaria de Derema, en África oriental (típica de las selvas de Usambara en Tanzania) es una planta que no alcanza nunca dimensiones notables. En efecto puede llegar a lo sumo hasta un metro y medio. Presenta hojas ahusadas estriadas de blanco, que recaen hacia abajo, lleváis de de los fustes rígidos.

Existen muchas variedades entre las que recordamos *Dracaena deremensis* variedad Bausei con hojas provistas por vetas centrales blancas y la *Dracaena deremensis* variedad Warneckii con dos bandas claras a los lados de las hojas y a una banda central blanca.

Dracaena deremensis varietà Bausei

Dracaena deremensis varietà Warneckii

2.1.3.2. *Dracaena draco*

WATERHOUSE, (2007). La *Dracaena Draco* es originaria de las Canarias y es una planta que alcanza dimensiones destacadas.

Las hojas son de color verde tendente al azul y a menudo carnosas.

2.1.3.3. Dracaena fragrans

WATERHOUSE, (2007). La *Dracaena fragrans* presenta un fuste desnudo y leñoso y único que lleva a la cumbre un grupo de hojas estriadas de amarillo, pendientes hacia abajo.

Este Dracena también es conocido como Palos de la felicidad o Tronco del Brasil o Palo de Brasil o Árbol de la felicidad. El "Palos de la felicidad" es un esqueje que, puesta en una maceta, en el arco de tres meses desarrolla hojas y raíces y muy espeso ocurre que pierdan la variegación dando lo típico "Palos de la felicidad" que conocemos.

Produce flores muy perfumadas pero raramente presentes en el cultivo en maceta.

De esta especie es conocida sobre todo la variedad *Dracaena fragrans massangeana*, conocida también como "Lucky bamboo".

2.1.3.4. Dracaena godseffiana (dracaenza surculosa)

WATERHOUSE, (2007). La *Dracaena godseffiana* es indudablemente la más característica. Las hojas en efecto son cortas, verdes y salpicadas de manchas de blanco, a curso matoso. También puede alcanzar dos metros de altura.

Al contrario de las especies de su género es una planta que quiere la sombra.

2.1.3.5. Dracaena marginata

WATERHOUSE, (2007). La *Dracaena marginata* es una planta originaria de Madagascar. Una de sus características es que creciendo, a medida que el fuste se alarga y caen las hojas más bajas, éstas dejan de las protuberancias que constituyen un gracioso elemento decorativo. Otra característica es debida al

hecho que las hojas, se desarrollan también en la parte basal: éste es debido al hecho que gemas durmientes que se encuentran bajo la superficie de la tierra brotan. Este se averigua cuando la planta es tenida en pleno sol en cuánto se tiene un más buen transporte de los productos de la fotosíntesis clorofílica.

Es provista de fustes sutiles y esbeltos que llevan hojas muy sutiles.

La variedad *Dracaena marginata Tricolor* tiene la particularidad de tener las hojas con una estriación color incinera.

2.1.3.6. Dracaena sanderaiana

WATERHOUSE, (2007). La *Dracaena sanderaiana* es originaria del África tropical (Congo). Presenta hojas estriadas de blanco y dispuestas en roseta al final de un tallo.

Es una planta arbustiva que no supera el metro y medio de altura.

2.1.4. Técnica de cultivo

WATERHOUSE, (2007). La Dracena siendo una planta originaria de los climas calientes no quiere el frío en efecto vive bien en entornos calientes y húmedos a temperaturas alrededor de los 26°C. Bajo los 15°C la planta comienza a sufrir.

No quiere el sol directo pero necesita mucha luz.

En las regiones de clima templado puede ser obtenida a lo largo de todo el año pero lejos de las corrientes de aire.

Para limpiar las hojas utilizar un paño húmedo. No usar productos que lustran las hojas. Estos productos obstruyen las estomas de la planta impidiéndolas sus normales funciones fisiológicas.

INFOJARDIN, (2010). Es muy sencillo hacer crecer un brote de bambú, todo lo que se necesita es un tallo de esta especie, un poco de agua y un recipiente.

- Para hacer que el Lucky bambú se desarrolle ha de comenzar poniendo pequeñas piedras decorativas en un florero, después añada un poco de agua, teniendo en cuenta que si esta es destilada será mejor para el crecimiento del bambú.

- Finalmente, introduzca algunos tallos de bambú dejando que las piedras ejerzan como agarradera.

- El bambú ha de ser regado, aproximadamente, una vez a la semana, de tal forma que como mínimo queden cubiertos por el agua 2,5 cm del tallo, en caso contrario este comenzará a ponerse amarillo.

- Crece tanto a la sombra como a la luz y con temperaturas que van de los 15 a los 32°C, lo que hace que esta sea una planta perfecta para el hogar.

Las plantas larguiruchas se pueden rejuvenecer, mediante la poda en primavera.

BASTIDAS, (2002). Dentro del amplio y variado mundo de las plantas de interior, las Dracenas ocupan un lugar destacado en cuanto a popularidad, debido, principalmente, a la facilidad de su cultivo y a la notable ornamentación de sus hojas, matizadas de manera diversa, según especies y cultivares.

Pero las Dracenas no se utilizan únicamente como plantas de interior, ya que en zonas de clima templado se cultivan en plena tierra al aire libre, pudiendo algunas especies soportar bajas temperaturas, siempre que éstas no persistan mucho tiempo.

INSUASTI, (2007). Aunque botánicamente son géneros diferentes, en el "argot" de los viveristas se reúnen a menudo bajo el nombre genérico de Dracenas especies pertenecientes a los géneros Dracaena y Cordyline, grupos de plantas de características muy semejantes que se diferencian en aspectos técnicos, por así decirlo, los cuales pasan desapercibidos para el profano la mayoría de las veces.

Las Dracenas pertenecen a la familia botánica de las Agavaceae, segregada de las Liliaceae, donde se incluían antiguamente. Son nativas de las regiones tropicales del planeta. En ocasiones tienen porte arbóreo, pero la mayoría de las veces son arbustivas, con uno o varios troncos al final de los cuales se encuentran las hojas. Éstas pueden tener varias formas, predominando las alargadas, en forma de espada, y las anchas, más o menos pecioladas.

En muchos de los casos, las hojas están marcadas con estrías, bandas o manchas de colores contrastantes con el fondo, normalmente verde.

Las flores no suelen tener interés ornamental. Son pequeñas, numerosas, de forma acampanada o de embudo, verdosas o blanquecinas. El fruto suele ser una baya globosa.

Esta breve descripción que se acaba de hacer corresponde, claro está, a ejemplares adultos, cultivados en jardín, ya que las plantas cultivadas en maceta, en interiores, normalmente no llegan a desarrollar un gran tronco, y con frecuencia no llegan a formar flores o frutos.

FERNANDEZ, (2000). Aunque se conocen alrededor de 150 especies del género Dracaena y unas 15 especies del género Cordyline, apenas 20 ó 30 se suelen cultivar con fines ornamentales, principalmente como plantas de interior.

2.1.5. Riego

WATERHOUSE, (2007). La Dracaena solicita un mantillo constantemente húmedo pero sin estancamientos de agua. Pues durante el período primaveral - veraniego, a menudo debe ser regada. Ya que quiere los entornos húmedos tiene necesidad de cotidianas nebulizaciones sobre las hojas.

Durante el período otoño - invernal, se riega justo el tan de no hacer secar la tierra.

2.1.6. Suelo - trasplante

WATERHOUSE, (2007). La dracena generalmente se trasplanta cada dos años, en primavera pero, si encuentra las condiciones ambientales ideales es posible que sea necesario trasplantar cada año en cuánto es una planta a rápido acrecentamiento. Además es una planta que quiere espacio por sus raíces.

Se usa un mantillo turboso y ya que es una planta que no quiere en ningún modo los estancamientos del agua es buena costumbre disponer sobre el fondo de la maceta de los pedacitos de barro, de modo que favorecer el drenaje.

2.1.7. Abono

WATERHOUSE, (2007). Durante todo el período primaveral y veraniego, la dracaena debe ser abonado cada semana con un abono líquido suministrado junto al agua de riego en cantidades mínimas ($1/3$ de aquel indicado en las confecciones). Durante el período otoño-invernal se tienen que suspender los abonos.

Por cuánto concierne el tipo de abono que suministrar en comercio existe de muchos tipos pero es buena norma leer la etiqueta dónde es precisada la

composición. Por la dracena, es preferible usar abonos que tenga un título bastante elevado sea de Nitrógeno (N) que de Potasio (K) que favorecen principalmente el desarrollo de esta planta. Verifícalos por tanto que además de tener los así llamados "macro elementos" cuál Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) y qué entre este el nitrógeno y el Potasio sea en "mayor cantidad", qué también tenga los "micro elementos" cuál el Magnesio (Mg), el Hierro (Fe), el Manganeseo (Mn), , el Cobre (Cu), el Zinc (Zn), el Boro (B), el Molibdeno (Mo), todo importantes por un correcto y equilibrado crecimiento de la dracaena.

2.1.8. Floración

WATERHOUSE, (2007). Las dracaenas son apreciadas por la belleza de sus hojas, verdes o inestablemente pintadas y por sus flores blanco-natas que brotan en el período veraniego aunque muy raramente florecen cuando son cultivadas en maceta.

2.1.9. Poda

WATERHOUSE, (2007). Generalmente la dracaena no se poda. Cortar las hojas basales que poco a poco desecan para evitar que se conviertan en vehículo de enfermedades parasitarias.

Tener en cuenta que el utensilio que use para el corte sea limpio y desinfectado (preferiblemente a la llama), para evitar infectar los tejidos.

2.1.10. Multiplicación

WATERHOUSE, (2007). La dracena se puede multiplicar por esquejes terminales de tallo.

De la planta madre de dracaena, en primavera, se retira de una rama lateral una porción de fuste largo al menos 10 cm. Deben ser sacadas todas las hojas viejas.

Después de haber eliminado las hojas, se hunde la parte corta en un polvo para favorecer la radicación (Hormonas vegetales). Sucesivamente se instalan los esquejes de dracaena en una mezcla formada por una parte de turba y una de arena grosera.

La maceta con el esqueje tiene que ser pequeño, no más de 7 cm y maceta y esqueje deben ser cerrados con plástico transparente. Usadas de los palitos que arreglaréis en la tierra para tener el plástico lejano del esqueje.

Coloca la maceta en una posición donde hay luz abundante pero no el sol directo y una temperatura alrededor de los 20-24°C. La tierra siempre debe ser tenida ligeramente húmeda (siempre regar sin mojar las plantas en radicación con agua a temperatura entorno). Cada día se aparta el plástico para controlar la humedad de la tierra y eliminar del plástico el agua de condensación.

Cuando empiezan los primeros retoños, quiere decir que el esqueje de dracena ha arraigado. A aquel punto se aparta el plástico y se coloca la maceta en una zona más luminosa, a la misma temperatura y se espera que los esquejes se robustezcan. Puesto que son bastante grandes se establecen en la maceta definitiva utilizando la tierra tal como indicado por las plantas de dracaena adultas y se tratan como tales.

2.1.11. Plagas y enfermedades

WATERHOUSE, (2007). Las hojas se presentan mustias.- muy espeso este síntoma es asociado con muchos factores, todos ligados a una mala técnica de cultivo. En efecto sea un exceso de agua y humedad o bajas temperaturas pueden provocar esta patología.

Remedios: es necesarias palpadas el terreno para averiguar su estado. Si es demasiada sequedad, proveer por consiguiente, si demasiado húmedo suspender los riegos hasta cuando el mantillo no se seque y luego retomar con moderación. Si no os encontráis frente a la una o la otra situación, desplazáis la planta en un lugar más caliente.

WATERHOUSE, (2007).Puntos rojizos en la página inferior de las hojas.- Los puntos rojizos en la página inferior de las hojas podrían significar que usted está en presencia de Cochinillas. Para ser seguro, sugerimos a utilizar una lupa y observar. Se caracterizan por tener una especie de escudo protector, de color oscuro y consistente. Te confrontas ella con la foto al lado. Se son características no puede equivocar. Además si probáis a sacarle con una uña, vienen fuera fácilmente.

Remedios: saca con un copo de algodón mojado de alcohol o si la planta es grande y en maceta, puede lavarla con un agua y jabón neutral frotando muy delicadamente con una esponja para remover los parásitos. Después de qué la planta debe ser aclarada muy bien para eliminar todo el jabón. Por las plantas más grandes y plantadas a lo abierto, podéis usar productos químicos específicos. Los tratamientos con insecticidas anti cochinillas, para que sean mucho más eficaces, deben ir dirigidos contra las larvas, que son más sensibles que el adulto.

Aparición de márgenes y ápices foliares y al centro de la hoja de áreas necróticas circundáis de un halo marrón

Si las hojas aparecen con esta sintomatología vuestra dracaena tiene un ataque de hongos y en particular un ataque de *Colletotrichum spp.*, enfermedad mejor nota como "Antracnosis".

Remedios: hace falta intervenir químicamente con productos a base de Ditiocarbamatos o Benzimidazolos.

En todo caso por la prevención (como por todas las enfermedades debidas a hongos), es importante no tener un entorno excesivamente húmedo. WATERHOUSE, (2007).

2.2. Hormonas vegetales

HOAD, *et al* (2007). Las plantas segregan sustancias en muy baja concentración, con una función fisiológica concreta, y que se transportan muy fácilmente a través de los vasos conductores.

Dichas sustancias reciben el nombre de hormonas, y se agrupan en función del tipo de receptor celular que presentan o de su función.

2.2.1. Principales hormonas vegetales

- Auxinas
- Citoquininas
- Giberelinas
- Ácido abcísico
- Etileno
- Brasinoesteroides
- Jasmonatos
- Ácido salicílico
- Polipéptidos

KOSSUTH, (2007). Cabe decir que muchas respuestas de la planta, no responden a la actuación de una hormona concreta, sino a la interacción de varias, y que actualmente, se está investigando en el descubrimiento de lo que podrían ser nuevas hormonas, pero que hoy por hoy, se les prefiere llamar reguladores del crecimiento.

2.2.1.1. Auxinas

KRISHNAMOORTHY, (2001). Es el primer grupo de hormonas vegetales que se descubrió, y su conocimiento data de la época de Charles Darwin quien refleja la existencia de este tipo de sustancias en su libro "Power of movement in plants", aunque por aquel entonces no se las hubiera bautizado todavía.

Auxinas existen tanto naturales como sintéticas, y todas tienen el denominador común de actuar a muy bajas concentraciones, del orden del nanomolar, y nunca en concentraciones superiores a 10^{-6} molar (M).

Es muy importante aplicar la hormona en la concentración adecuada, puesto que las auxinas en concentraciones altas actúan como herbicidas.

Su función biológica es la regulación del crecimiento y desarrollo de las plantas. Tanto si son sintéticas como naturales son las responsables de los siguientes procesos:

1. Dominancia del brote principal e inhibición de la ramificación lateral.
2. Estimulación del crecimiento apical de toda la planta
3. Diferenciación de los vasos conductores (xilema y floema)
4. Inhibición de la caída de las hojas y de los frutos
5. Estimulación de la formación de raíces adventicias (Importante en la plantación de esquejes).
6. Tropismos

KRISHNAMOORTHY, (2001). Uno de los fenómenos más curiosos observables en las plantas son los tropismos, es decir, los cambios que experimentan los vegetales ante un estímulo (luminoso, gravedad, táctil.) creciendo en la dirección de éste. Nosotros estudiaremos los dos mejor conocidos:

- **Fototropismo.** El estímulo es la luz. La longitud de onda implicada en el proceso es la del azul y se ha comprobado mediante mutantes para su receptor que las plantas que carecen de éste no presentan fototropismo.

KRISHNAMOORTHY, (2001). El mecanismo de acción de las auxinas es simple y depende de las zonas donde incida con más fuerza la radiación del azul. En estas zonas, se produce un aumento de la concentración de auxinas y es hacia esa zona donde se dirige la planta, no olvidéis que las auxinas hemos dicho que estaban implicadas en la estimulación del crecimiento apical.

Las fototropinas son las moléculas responsables de este proceso, pero todavía se desconoce la composición de toda la molécula. Que tengamos noticias, únicamente se ha conseguido caracterizar una parte del cromóforo, pero la apoproteína continúa siendo desconocida.

- **Gravitropismo.** El estímulo es la gravedad y es el responsable que las raíces de las plantas se adentren en el sustrato, algo que se conoce con el nombre de gravitropismo positivo.

KRISHNAMOORTHY, (2001). Los sensores de la gravedad son un tipo especial de amiloplastos que se encuentran en el ápice de la raíz. Dichos amiloplastos contienen estatolitos (“piedrecitas”) que según como se apoyan sobre el retículo endoplasmático (RE) de la célula que los contiene provocan una reacción u otra.

No entraremos en el mecanismo exacto de cómo actúan, porque complicaría demasiado la terminología para un nivel de aficionado, pero para todos aquellos interesados, decir que el proceso lleva implícito liberación de iones calcio que hace variar la concentración de un tipo de auxinas.

Si las auxinas están implicadas en la proliferación celular quiere decir que intervienen en la mitosis o división celular. Concretamente, las auxinas están

implicadas en la síntesis de unas determinadas moléculas (ciclina) sin cuya presencia las células no pueden entrar en mitosis.

Si aplicamos auxinas a una concentración de 10^{-6} o 10^{-9} molar se estimula la síntesis de dicha ciclina y la entrada de las células en mitosis, mientras que si la concentración supera los 10^{-6} molar se inhibe su síntesis.

2.2.1.2. Citoquininas

NICKELL, (2002). Son hormonas derivadas de la adenina (base nitrogenada del DNA) y están relacionadas principalmente con los procesos de división celular (mitosis), aunque también actúan a otros niveles como:

1. Transporte de sustancias a nivel de floema
2. Estimulación de la pérdida de agua por transpiración
3. Retraso de la senescencia (envejecimiento) de las hojas
4. Activación del crecimiento de las yemas laterales
5. Eliminación de la dormición que presentan las yemas y semillas de algunas especies
6. Inducción a la partenocarpia de algunos frutos
7. Estimulación de la formación de tubérculos en patata

ROBERTS y HOOLEY, (2009). Se conocen con el nombre de “hormonas juveniles”, debido a que evitan el envejecimiento (senescencia) prematuro de la planta y se empezaron a estudiar en el año 1954.

Se descubrieron a partir de los tumores que provocan en las plantas la acción de determinados microorganismos como *Agrobacterium tumefaciens*. Este microorganismo es uno de los métodos que se utiliza para la obtención de las famosas plantas transgénicas.

Actualmente, sabemos que no es necesario recurrir a dichos tumores para encontrar citoquininas, sino que productos naturales como el zumo de tomate o el esperma de arenques pasado por la autoclave también contienen citoquininas.

¿Qué sucede con el esperma de arenques autoclavado?

Se produce una sustancia que se bautizó como kinetina y que estimula la proliferación celular. Molecularmente, se trata de un derivado de la adenina como en el caso de las citoquininas naturales de las plantas (trans-zeaxantina).

Las citoquininas se sintetizan, sobre todo, en la zona meristemática de la raíz de la planta (aparato vegetativo de las plantas), contrariamente a las auxinas que lo hacían en las partes aéreas jóvenes. Desde la raíz, son transportadas en una forma llamada conjugada a través del xilema a toda la planta.

Se utilizan conjuntamente con las auxinas para estimular la proliferación celular y su uso más extendido en laboratorio, es la regeneración de toda una planta a partir de un pequeño fragmento de hoja, tallo, etc., que recibe el nombre de callo.

Cuando la concentración de citoquininas supera a la de auxinas en una planta se produce una inhibición del crecimiento apical y tenemos un crecimiento en mata, debido a la acumulación de estas hormonas en la parte apical de los brotes laterales.

2.2.1.3. Giberelinas

WAREING y SAUNDERS, (2001). Se conocen en la actualidad más de 125 hormonas diferentes de este grupo.

Las descubrieron los japoneses realizando un estudio de un extracto del hongo (*Gibberellum fugikunoi*) responsable de la enfermedad bakanae en los cultivos de

arroz. Dicha enfermedad se caracteriza porque todas las plantas de arroz se tumban en lugar de crecer erectas que es lo que tocaría.

Al analizar el extracto, se encontró ácido giberélico y de ahí, que a este grupo de hormonas se las conozca como giberelinas. Todas las giberelinas descubiertas presentan el esqueleto hidrocarbonatado del gibano y tienen como mínimo un grupo carboxílico en el carbono siete, por tanto, se comportan como ácidos débiles que son solubles fácilmente en medio alcalino.

Las giberelinas se encuentran en cantidades particularmente abundantes en órganos jóvenes de las plantas, especialmente en los puntos de crecimiento del vegetal (zonas apicales) y en las hojas jóvenes en proceso de formación.

Algunas se mueven libremente por la planta, pero en algunos casos, parecen estar muy localizadas. El desplazamiento de las giberelinas parece ser debido a un transporte meramente pasivo.

Estas hormonas están implicadas en:

1. Sustitución de las necesidades de frío o de día largo requeridas por muchas especies para la floración.
2. Inducción de la partenocarpia en algunas especies de frutales.
3. Eliminación de la dormición que presentan las yemas y semillas de numerosas especies de vegetales.
4. Retraso en la maduración de ciertos frutos, especialmente los cítricos.
5. Inducción del alargamiento de los entrenudos en los tallos.

2.2.1.4. Ácido abscísico

WEABER, (2002). El ácido abscísico (ABA) es la última hormona descubierta por los fisiólogos en las plantas. Se caracteriza por inhibir muchos fenómenos de crecimiento en las plantas superiores, y por específicamente, por estar asociado a

la dormición de yemas y semillas, así como también por causar la caída (=abscisión) de las hojas.

Es un compuesto derivado del ácido mevalónico y su biosíntesis tiene lugar en: frutos, semillas, raíces, hojas y tallos.

Se ha comprobado que las hojas de las plantas experimentan un aumento considerable en la producción de ABA cuando están ante una situación de estrés hídrico. Así como también se ha comprobado, que encharcamientos en las raíces, frío y ciertas alteraciones patológicas estimulan su síntesis.

El ABA se transporta rápidamente a toda la planta, tanto a través del xilema como del floema.

De los estudios realizados con dicha hormona se extraen las siguientes conclusiones:

1. Regulación de la apertura estomática, de modo que una aplicación exógena de dicha hormona comporta el cierre de las estomas.
2. Dormición de yemas y semillas.
3. Abscisión de hojas y frutos.
4. Inhibición de la síntesis de RNA y proteínas.
5. Inhibición del crecimiento de muchas partes de la planta.

Aparte de esto, se ha comprobado su interacción con otras hormonas vegetales como las giberelinas y citoquininas en el control de la dormición que presentan las yemas y semillas de algunas especies. Igualmente, interacciona con las auxinas en los diferentes procesos relacionados con el crecimiento vegetal.

2.2.1.5. Etileno

WEABER, (2002). Se conoce desde hace mucho tiempo que cantidades muy pequeñas de este gas afectan al crecimiento vegetal: senescencia y abscisión de las hojas, así como la maduración de algunos frutos.

Es la única hormona vegetal conocida, hasta el momento, que se presenta en estado gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura.

Si consideramos a toda la planta, nos daremos cuenta que la mayor cantidad de etileno se sintetiza a nivel de las flores y frutos. Precisamente en estos últimos, observamos un fenómeno curioso y lógico, como es el incremento progresivo de la concentración de etileno conforme van madurando.

Se observa un incremento en la concentración de etileno cuando se somete a la planta a situaciones de estrés.

Los estudios realizados han detectado los siguientes efectos del en las plantas:

1. Estimulación del crecimiento de las raíces.
2. Inhibición del transporte de auxinas en el interior de la planta.
3. Estimulación de la síntesis de algunos enzimas o la liberación de alfa-amilasa ya formada, por ejemplo, en granos de cereales durante la germinación.
4. Inducción de la maduración de los llamados frutos climatéricos. Maduración anticipada de algunos frutos (plátano, tomate, cítricos, etc.) mediante la aplicación de etileno.
5. Eliminación de la dormición de yemas y de algunos órganos vegetativos, tales como bulbos y tubérculos.

2.2.1.6. Poliaminas

WEABER, (2002). Aún hoy existe la discusión si deben considerarse o no hormonas vegetales a todo un grupo de compuestos naturales denominados genéricamente poliaminas.

Intervienen en numerosos procesos fisiológicos, pero parece que dichos compuestos sólo ejercen su acción a elevadas concentraciones, y no se ha podido comprobar cómo se desplazan a lo largo de la planta. Todo esto hace que para la mayor parte de los autores, no sean hormonas vegetales.

AGRONOMÍA (2007). Los reguladores de crecimiento juegan un papel importante en la producción agrícola al modificar el desarrollo de la planta. Esto se debe a que interfieren con la biosíntesis, metabolismo y translocación de las hormonas o bien puede suplementar o remplazar a las hormonas cuando sus niveles en las plantas son menores que los necesarios. El efecto de la aplicación de un regulador en el cultivo depende de: la especie a cultivar, la época del año en que se aplican, las condiciones climáticas, las condiciones fisiológicas de la planta. Los compuestos más usados son el Acido Indol-Butírico (AIB) y el Acido Naftaleno-Acético (ANA).

BERMEO Y RIVERA (2006), de acuerdo a la revisión de resultados de investigaciones realizadas recientemente sobre la utilización de hormonas ANA y AIB en concentración de 2.000 mgkg^{-1} de ANA + 2.000 mgkg^{-1} de AIB en la propagación de noni (*Morinda citrifolia*) por medio de acodo aéreo han dado respuestas altamente significativas en cuanto a número de raíz, longitud de raíz y porcentaje de enraizamiento.

MONTESE (2004), el análisis de los resultados en la investigación de Propagación vegetativa de estacas de Cacao (*Theobroma cacao L.*) muestran que con la aplicación de estimuladores de enraizamiento ANA y AIB en concentraciones de 1.000 mgkg^{-1} de ANA + 1.000 mgkg^{-1} de AIB y 2.000 mgkg^{-1}

de ANA + 2.000 mgkg⁻¹ de AIB entre las cuales se encontraron mayor porcentaje de sobrevivencia y mayor número de raíz, respectivamente.

LARREA Y RAMÍREZ (2006), de acuerdo a la revisión de resultados de la investigación realizada recientemente en Propagación vegetativa in situ en el cultivo de banano con el uso de hormona Benzilaminopurina en concentración de 10, 8, 6, y 4 mg, la mejor respuesta para las variables número de brotes, altura de hijos, el diámetro del hijo fue con la concentración de 4 mg. y en cuanto a la supervivencia con 8 mg.

GARCÍA (2006), el análisis de los resultados en la investigación de Propagación por acodo aéreo de árboles seleccionados *humiriastrum procerum* (chanul) con la aplicación de hormonas enraizadoras ANA y AIB muestran que con la aplicación en concentraciones de 1.000 y 1.250 mgkg⁻¹ de ANA + 1.000 y 1.250 mgkg⁻¹ de AIB, entre las cuales se encontraron los mejores resultados en las variables número de raíces y longitud de raíz mayor, en cuanto al porcentaje de supervivencia y enraizamiento la mejor respuesta se la obtuvo con el nivel de 250, 1.000, 1250, 1500, 1750, 2000 mgkg⁻¹ de ANA + 250, 1.000, 1250, 1500, 1750, 2000 mgkg⁻¹ de AIB. Para la variable número de brotes el mejor resultado lo obtuvo con las concentraciones 1.250 y 1.750 mgkg⁻¹ de ANA + 1.250 y 1.750 mgkg⁻¹ de AIB.

ROMERO Y FREILE (2006), de acuerdo a los resultados de la investigación en Aplicación de Bencilaminopurina (BAP) y Acido Indol-Acético (AIA) en el crecimiento y desarrollo in situ de plantas de plátano variedad "Barraganete". La mejor concentración para el número de brotes fue de 30 mg L⁻¹ de BAP y con la combinación de BAP + AIA la mejor respuesta la presenta el tratamiento con 50 mg L⁻¹ de BAP + 12,5 mg L⁻¹ de AIA; En cuanto a la altura de brotes el mejor resultado lo presenta con 35 mg L⁻¹ de BAP y con la combinación de BAP + AIA lo presenta el tratamiento sin regulador de crecimiento. En cuanto al diámetro de

brotes con BAP y la combinación de BAP + AIA presentó la mejor respuesta el tratamiento sin regulador de crecimiento.

A continuación se resume los resultados más relevantes de investigaciones realizadas en base de hormonas ANA y AIB. Cuadro 1.

Cuadro 1. Resultados obtenidos en investigaciones realizadas con hormonas.				
Autor	Especie	Tratamientos	Resultado	
			Nº Raíz	Long. Raíz
Rosero y Contreras	Cacao	Sin hormona	0,89	4,73
		500		
		1.000		
		1.500		
		2.000		
Bermeo y Rivera	Noni	Sin hormona	3,07	2,00
		1.000		
		1.500		
		2.000		
Del Valle	Noni	2.000	13,00	2,00
		2.500		
		3.000		
Jacho	Maracuyá	1.000	11,00	
		1.500		
		2.000		
		2.500		
Cevallos y Cevallos	Camarón	Sin hormona	27,00	5,00
		500		
		1.000		
Cevallos y Cevallos	Isora	1.500	13,13	5,53
		Sin hormona		
		500		
		1.000		
		1.500		
		2.000		

Fuente: tesis y trabajos investigativos UTEQ – UED. 2006 – 2008

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la ciudad de Puyo perteneciente a la provincia de Pastaza, cuyas coordenadas geográficas son: 1°20' de latitud sur y 77° 15' de longitud oeste. Tuvo una duración de sesenta días.

3.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas promedio en la ciudad de Puyo son las siguientes.

Cuadro 2. Condiciones meteorológicas del lugar de investigación

Parámetros	Promedio
Temperatura (°C)	22,50
Altitud (msnm)	950,00
Precipitación media mensual (mm)	343,50
Humedad relativa (%)	88,50
Heliofanía mensual	78,00

Fuente: Estación meteorológica INAMHI Estación Veracruz Pastaza (2009)

3.3. Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en el presente ensayo.

<u>Materiales y equipos</u>	<u>Cantidad</u>
Machete	1

Tarrinas de ½ litro	100
Papel periódico (kg)	3
Cinta de marcaje	1
Etiquetas	100
Esferográfico	1
Libreta	1
Papel bond A4	500
Computador	1
Calculadora	1
Herramientas de jardinería	1
Flexómetro	1
Cámara digital	1
Computadora portátil	1
<u>Reactivos</u>	
Hormona ácido indol butílico AIB (g)	10

3.4. Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron en la presente investigación son:

T1 = Sin hormona (Testigo)

T2 = 1000 mg kg⁻¹ de AIB

T3 = 1500 mg kg⁻¹ de AIB

T4 = 2000 mg kg⁻¹ de AIB

3.5. Unidades experimentales

Las unidades experimentales que se utilizaron en la presente investigación se identifican en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Esquema de las unidades experimentales

Tratamiento	Unidad experimental	Repetición	Total
T1	15	5	75
T2	15	5	75
T3	15	5	75
T4	15	5	75
Total			300

3.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA); para determinar diferencias entre medias estadísticas de los tratamientos en cada período se calculó utilizando la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad, se utilizó también el análisis de varianza.

Cuadro 4. Esquema del análisis de varianza

Fuentes de variación		Grados de libertad
Tratamiento	t-1	3
Error	t (r-1)	16
Total	(t*r)-1	19

3.7. Mediciones experimentales

Se efectuaron las siguientes mediciones experimentales

3.7.1. Número de raíz

Esta variable se registró a los 30 y 60 días de establecido el experimento, para lo cual se contó las plantas que brotaron raíces de cada tratamiento y repetición.

3.7.2. Número de brotes

Esta variable se evaluó a los 30 y 60 días se midió desde el cuello de las yemas hasta el ápice terminal de la raíz para cual utilizamos una regla graduada en centímetro.

3.7.3. Longitud máxima de la raíz

Esta variable se registró a los 30 y 60 días de establecido el experimento, para lo cual se midió la longitud en centímetros desde el cuello de las yemas hasta el ápice terminal de la raíz.

3.8. Análisis económico

3.8.1. Ingresos

Para estimar los ingresos se estableció las plántulas por el precio de venta, se utilizó la siguiente fórmula:

IB = Y x PY; Donde:

IB = Ingreso bruto

Y = Producto

PY = Precio del producto

3.8.2. Costos totales

Es la suma de los costos (plantas, materiales y equipos, mano de obra, depreciaciones)

$$CT = CF + CV; \text{ donde:}$$

CT = costos totales

CF = costos fijos, y

CV = costos variables.

3.8.3. Utilidad neta

Es el resultado del ingreso bruto menos los costos totales se calcula

$$BN = IB - CT; \text{ donde;}$$

BN = Beneficio neto.

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

3.8.4. Relación Beneficio /costo

Se obtuvo del beneficio o utilidad para los costos y se calculó con la fórmula:

$$\text{Relación (C/B)} = \frac{BN}{CT} \times 100: \text{ Donde}$$

BN= Beneficio Neto

CT= Costos Totales

3.9. Manejo del experimento

En la parroquia Teniente Hugo Ortiz de la ciudad de Puyo, existe el material vegetativo que se utilizó para el ensayo. Se utilizaron plantas en con buen aspecto fisiológico y morfológico. Para reducir la intensidad de la luz y la temperatura se construyó un umbráculo con una estructura de metálica, polietileno de invernadero y zaran; el sustrato empleado para el enraizamiento del bambú de agua fue arena de rivera de río (50%) y tierra agrícola de bosque (50%), que se colocó en vasos de plástico con capacidad de 10 onzas.

Para preparar el polvo enraizante se procedió a pesar 10 g de talco para las diferentes concentraciones de hormonas AIB, posteriormente se diluyó el contenido hormonal en alcohol al 75% para luego mezclar las hormonas con las respectivas dosis de talco, en un plato de aluminio se mezcló bien hasta formar una masa añadiendo pequeñas cantidades de alcohol e hidróxido de sodio (para variar el pH medio), una vez mezclada se la extendió en un plato y ésta se colocó al sol por un día; luego se retiró y con la ayuda de una espátula se desprendió la masa seca y se la convirtió en polvo para ser ubicada en los frascos.

Los esquejes de bambú de agua (10 cm de largo), una vez extraídos de la planta madre, inmediatamente se las colocó en un recipiente con agua para evitar que se deshidraten.

Los esquejes de cada tratamiento se introdujeron de 0,5 a 1 cm de la base en las soluciones de AIB, inmediatamente fueron colocados en el agua hasta una profundidad de 2 cm, 3 esquejes por tarrina, luego se las ubicó dentro del umbráculo y ahí permanecieron por 45 días con el respectivo riego.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Número de raíces, brotes y longitud de raíz a los 30 días

El cuadro 5, muestra los resultados obtenidos a los treinta días de iniciado el ensayo en lo referente a número de raíces, número de brotes y longitud de raíz bajo la influencia de diferentes dosis de hormona Ácido Indol butílico AIB (g)

Podemos observar al tratamiento 2 (1000 mg kg⁻¹ de AIB) con el mayor número de raíces con 11,80 y el menor número de raíces fue con el tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB); para la variable número de brotes, el tratamiento testigo (Sin hormonas) con 1,60 brotes, mientras que los demás tratamiento presentaron un brote cada uno: Cabe indicar que para estas variables existió diferencias estadísticas entre los tratamientos bajo estudio. En lo referente a longitud de raíz, el tratamiento 2 (1000 mg kg⁻¹ de AIB) presentó la mayor longitud de raíz con 2,40 cm; el menor valor se dio con el tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB) con 1 cm, sin diferencias estadísticas.

Cuadro 5. Número de raíces, número de brotes y longitud de raíz (cm) a los 30 días en la propagación vegetativa del bambú ornamental (*dracaena sanderiana*) mediante fitohormona. Puyo – Pastaza, 2010.

Tratamientos	30 días		
	Nº de raíces	Nº de brotes	Longitud de raíz (cm)
T1=Testigo	5,60 a b	1,60 a	1,80 a
T2= 1000 mg kg ⁻¹ de AIB	11,80 a	1,00 b	2,40 a
T3= 1500 mg kg ⁻¹ de AIB	4,00 b	1,00 b	1,40 a
T4= 2000 mg kg ⁻¹ de AIB	3,80 b	1,00 b	1,00 a
C.V. (%)	59,23	24	66,4

* Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas, según prueba Tukey (P> 0,05)

4.2. Número de raíces, brotes y longitud de raíz a los 60 días

En lo concerniente a número de raíces el tratamiento 2 (1000 mg kg⁻¹ de AIB) mostró el mayor número de raíces con 10,60, mientras que el tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB) alcanzó 2 raíces en todo el tratamiento, con diferencias estadísticas entre tratamiento, lo cual supera los datos reportados por Rosero y Contreras (0,89 sin hormona); Bermeo y Rivera (3,07; 2000 hormona). Sin embargo los datos de la presente investigación son inferiores a Del Valle (13; 2000 hormona); Jacho (11; 2000 hormona); Cevallos y Cevallos (27; 1000 hormonas) y Cevallos y Cevallos (13,13; 2000 hormonas).

Para la variable número de brotes el tratamiento testigo presentó el mayor número de brotes con 1,60; el menor valor se dio con el tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB) con 1 brote, sin existir diferencias estadísticas entre tratamientos.

Con respecto a longitud de raíz, el tratamiento 2 (1000 mg kg⁻¹ de AIB) muestra los mejores resultados con 2,20 cm; los menores promedios se dieron con el tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB) con 0,80 cm, sin existir diferencias estadísticas entre los tratamientos bajo estudio. Esta cifras es inferiores a las reportadas por Rosero y Contreras (2007) en la propagación vegetativa de cacao nacional (*Tehobroma cacao L.*) con el uso de Estimuladores de crecimiento ANA y AIB (4,73 cm sin hormonas); Cevallos y Cevallos (2006) con Efectos de la Hormonas ANA y AIB en el enraizamiento de estacas de camarón (*Pachystachys lutea*) (5,00 cm sin hormonas); Cevallos y Cevallos (2007) en Niveles de Hormonas en la Propagación Vegetativa de Isora (*Ixora coccínea*) (5,53 sin hormona), pero superiores a Bermeo y Rivera (2006) con propagación vegetativa del Noni (*Morinda citrifolia*) con la aplicación de hormonas de enraizamiento ANA y AIB (2,00 cm con 2000 de hormonas); Del Valle (2007) con Aplicación de reguladores de crecimiento para el rejuvenecimiento e inducción de brotes de Noni (*Morinda citrifolia*) (2, 00 cm con 2500 de hormonas). Con todo lo expuesto se

acepta la hipótesis “El tratamiento con 1000 mg kg⁻¹ de AIB formará la mayor cantidad de raíces a los 60 días”. Cuadro 6.

Cuadro 6. Número de raíces, número de brotes y longitud de raíz (cm) a los 60 días en la propagación vegetativa del bambú ornamental (*dracaena sanderiana*) mediante fitohormona. Puyo – Pastaza, 2010.

Tratamientos	60 días		
	Nº de raíces		Longitud de raíz (cm)
T1=Testigo	3,00	b	1,40 a
T2= 1000 mg kg ⁻¹ de AIB	10,60	a	2,20 a
T3= 1500 mg kg ⁻¹ de AIB	3,80	b	1,80 a
T4= 2000 mg kg ⁻¹ de AIB	2,00	b	0,80 a
C.V. (%)	52,06	44	59,5

* Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas, según prueba Tukey (P> 0,05)

4.3. Análisis económico

El análisis económico se efectuó con la relación beneficio – costo de los tratamientos inherentes a la propagación vegetativa del bambú ornamental (*dracaena sanderiana*) utilizando hormonas.

4.3.1. Costos totales

Los egresos de los tratamientos estuvieron representados por los rubros inmersos en el proceso investigativo, siendo el tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB) quien obtuvo los mayores costos con 84,33 dólares, los menores costos de dieron con el tratamiento testigo con 61,00 dólares, (Cuadro 7).

4.3.2. Ingresos brutos

Todos los tratamientos recibieron la misma cantidad de ingresos por concepto de venta de las plántulas con un precio promedio por unidad de 1,20 dólares y un ingreso de 90,00 dólares cada tratamiento.

4.3.3. Beneficio neto

El mayor beneficio neto se dio con el tratamiento testigo con 29,00 dólares y el más bajo benefició se reportó con el tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB) con 5,67 dólares.

4.3.4. Relación beneficio / costo

La mejor relación beneficio/costo por tratamiento, se registró en el tratamiento testigo con 0,48; el menor beneficio fue con el tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB) con 0,07 de beneficio.

4.3.5. Rentabilidad

Con respecto a este parámetro, el tratamiento testigo obtuvo la mejor rentabilidad con 47,54 %; en contraposición del tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB) con 6,72 %. Se rechaza la hipótesis “El tratamiento con 1000 mg kg⁻¹ de AIB presentará la mejor rentabilidad”.

Cuadro 7. Costos de producción y análisis económico en la propagación vegetativa del bambú ornamental (*dracaena sanderiana*) mediante fitohormona. Puyo – Pastaza, 2010.

Rubro	Tratamientos			
	Testigo	1000 mg kg ⁻¹ de AIB	1500 mg kg ⁻¹ de AIB	2000 mg kg ⁻¹ de AIB
Egresos				
<u>Gastos personales</u>				
personal técnico	5,00	5,00	5,00	5,00
Jornal	10,00	10,00	10,00	10,00
<u>Materiales</u>				
Tarrinas de 1/2 litro	2,50	2,50	2,50	2,50
Material fotográfico	1,50	1,50	1,50	1,50
Material de oficina	2,50	2,50	2,50	2,50
Dep. Umbráculo	15,00	15,00	15,00	15,00
<u>Reactivos</u>				
Hormona AIB	0,00	20,00	21,67	23,33
<u>Material de campo</u>				
Plántulas	22,50	22,50	22,50	22,50
<u>Transporte y comunicación</u>				
Viáticos por movilización	2,00	2,00	2,00	2,00
<u>Total Egresos</u>	61,00	81,00	82,67	84,33
<u>Ingresos</u>				
	75,00	75,00	75,00	75,00
<u>Plántulas</u>				
	1,20	1,20	1,20	1,20
Precio venta/ unidad	90,00	90,00	90,00	90,00
Total ingresos	29,00	9,00	7,33	5,67
Utilidad neta				
Relación beneficio costo	0,48	0,11	0,09	0,07
Rentabilidad	47,54	11,11	8,87	6,72

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación, podemos concluir lo siguiente:

1. A los 30 días el tratamiento 2 (1000 mg kg⁻¹ de AIB) con el mayor número de raíces y longitud de raíz, con 11,80 y 2,40 cm en su orden; En número de brotes, el tratamiento testigo (Sin hormonas) con 1,60 brotes.
2. A los 60 días el tratamiento 2 (1000 mg kg⁻¹ de AIB) mostró el mayor número de raíces y longitud de raíz con 10,60 y 2,20 cm respectivamente; En número de brotes el tratamiento testigo presentó el mayor número de brotes con 1,60.

VI. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones se recomienda lo siguiente:

1. Utilizar concentración 1000 mg kg^{-1} de hormonas AIB en la propagación de bambú ornamental (*Dracaena sanderaina*) para obtener mayor número de raíces y longitud de raíz.
2. Realizar ensayos similares en otras variedades de plantas ornamentales.
3. Validar el presente ensayo en época lluviosa y el efecto de los diferentes pisos climáticos en la propagación vegetativa de bambú ornamental (*Dracaena sanderaina*)

VII. RESUMEN

Las plantas ornamentales en la actualidad, representan un campo poco explorado por la agronomía, a pesar de ser cultivos muy rentables. La propagación de las especies de bambú ornamental (*Dracaena sanderaina*) en algunos casos es muy difícil de realizar, para esto se necesita de reguladores de crecimiento ya que cumplen un papel importante para modificar el desarrollo de la planta.

La presente investigación se realizó en la ciudad de Puyo perteneciente a la provincia de Pastaza, cuyas coordenadas geográficas son: 1°20' de latitud sur y 77° 15' de longitud oeste. Tuvo una duración de sesenta días.

Los tratamientos que se utilizaron en la presente investigación son: T1 = Sin hormona (Testigo); T2=1000 mg kg⁻¹ de AIB; T3 =1500 mg kg⁻¹ de AIB y T4=2000 mg kg⁻¹ de AIB. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA); para determinar diferencias entre medias estadísticas de los tratamientos en cada período se calculará utilizando la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad, se utilizó también el análisis de varianza.

Los resultados fueron: A los 30 días el tratamiento 2 (1000 mg kg⁻¹ de AIB) con el mayor número de raíces y longitud de raíz, con 11,80 y 2,40 cm en su orden; En número de brotes, el tratamiento testigo (Sin hormonas) con 1,60 brotes. A los 60 días el tratamiento 2 (1000 mg kg⁻¹ de AIB) mostró el mayor número de raíces y longitud de raíz con 10,60 y 2,20 cm respectivamente; En número de brotes el tratamiento testigo presentó el mayor número de brotes con 1,60.

Con respecto al análisis económico, el tratamiento 4 (2000 mg kg⁻¹ de AIB) quien obtuvo los mayores costos con 97,33 dólares, el tratamiento testigo obtuvo la mejor rentabilidad con 52 %.

VIII. SUMMARY

Ornamental plants currently represent a relatively unexplored field of agronomy, despite being highly profitable crops. The propagation of ornamental bamboo species (*Dracaena sanderaina*) in some cases is very difficult to do, this needs and growth regulators that play an important role in modifying the plant development. This research was conducted in the city of Puyo belonging to the province of Pastaza, whose geographical coordinates are 1 ° 20 'south latitude and 77 ° 15' west longitude. Lasted sixty days.

The treatments used in this research are: T1 = no hormone (Control), T2 = 1000 mg kg⁻¹ of IBA, T3 = 1500 mg kg⁻¹ of IBA and T4 = 2000 mg kg⁻¹ of IBA. We used a completely randomized design (CRD) to determine statistical differences between means of treatments in each period is calculated using the multiple range test of Tukey at 95% probability, was also used analysis of variance.

The results: At 30 days of treatment 2 (1000 mg kg⁻¹ of IBA) with the highest number of roots and root length, with 11.80 and 2.40 cm in order, in number of outbreaks, control (without hormones) to 1.60 shoots. After 60 days of treatment 2 (1000 mg kg⁻¹ of IBA) had the highest number of roots and root length of 10.60 and 2.20 cm respectively number of outbreaks in the control treatment had the highest number of shoots to 1.60.

With regard to economic analysis, treatment 4 (2000 mg kg⁻¹ of IBA) who got the higher costs to \$ 97.33, the control treatment had the best performance with 52%.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- AGRONOMÍA 2007. Reguladores de crecimiento. Disponible en <http://www.agronomía.uchile.es>. Consultado el 25 de mayo del 2007.
- ARISMENDI, J., 2002. Multiplicación asexual, injertos-acodos. Cali Colombia 79p.
- BASTIDAS, H., 2002. Hormonas Reguladoras del Crecimiento Vegetal. Ediciones Omega, Barcelona.
- BERMEO, C., y RIVERA, J., 2006 UTEQ Tesis “Propagación de noni (Morinda Citrifolia) por medio de acodo aéreo con el uso de hormonas ANA y AIB” pp 38 – 47.
- BETANCOURT, A., 2007. Selvicultura especial de ornamentales. Cuba 492p.
- FERNANDEZ, J., 2000. *Abscisic Acid*. Praeger Publishers, New York. Biblioteca virtual internet 2010
- GARCÍA, M., 2006 UTEQ Tesis “Propagación por acodo aéreo de árboles seleccionados humiriastrum procerrum (chanul) con la aplicación de hormonas enraizadoras (ANA) y (AIB). pp 39 – 44.
- HOAD, V., LENTON, R., JACKSON, M., y ATKIN, R., 2007. *Hormone Action in Plant Development*. Butterworths, London.
- INFOJARDÍN 2010. Origen y Botánica. Disponible en <http://www.infojardín.com> Consultado el 25 de noviembre del 2010.
- INSUASTI, K., 2007. et al Manual Agropecuario. Barcelona España, p.p. 610-620.

- KOSSUTH, S., y ROSS, S., 2007. *Hormonal Control of Tree Growth*. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht.
- KRISHNAMOORTHY, H., 2001. *Introduction to Plant Growth Substances with Applications to Agriculture*. McGraw-Hill, New York.
- LARREA, H., y RAMÍREZ, E., 2006. UTEQ Tesis “Propagación in situ en el cultivo de Banano con el uso de hormona Benzalaminopurina (BAP)”. pp 22 – 25.
- MONTESE, 2004 UTEQ Tesis “Propagación vegetativa de estacas de cacao (*Theobroma cacao* L.) Con la utilización de las hormonas ANA y AIB”. pp 29 – 36.
- NICKELL, L., 2002. *Plant Growth Regulators*. Springer Verlag, Berlín.
- ROBERTS, J., y HOOLEY, R., 2009. *Plant Growth Regulators*. Chapman and Hall, New York.
- ROMERO, M., y FREILE, J., 2006 UTEQ Tesis “Aplicación de Bencilaminopurina (BAP) y Acido Indol-Acético (AIA) en el crecimiento y desarrollo in situ de plantas de plátano variedad Barraganete”. pp 24 – 28.
- WAREING, P., y SAUNDERS, P., 2001. *Hormones and Dormancy*. Annual Review of Plant Physiology, 22: 261-288.
- WATERHOUSE, J., 2007. La significancia filogenética de los tipos de crecimiento *Dracaena*. *Proc. Linn. Soc. N.S.W.* 109: 129-128.
- WEABER, R., 2002. Reguladores del Crecimiento de las Plantas en Agricultura. Editorial Trillas, México.

X. ANEXOS. Fotos de la investigación



Figura 1. Reproducción vegetativa de bambú ornamental (*Dracaena sanderaina*)



Figura 2. Brotes de bambú ornamental (*Dracaena sanderaina*)



Figura 3. Bambú ornamental (*Dracaena sanderaina*) con brotes



Figura 4. Aplicación de hormonal AIB