

Boletín

No. 131

Abril - Junio 2012



PROMECAFE

Por el desarrollo de la caficultura regional



EDITORIAL

RESPONSABLES

Armando García
Secretario Ejecutivo PROMECAFE

Armando García; Dulce Obin
Edición Técnica

CONTENIDO

- EDITORIAL
- PROMECAFE EN MARCHA
- PANORAMA INTERNACIONAL
- PONENCIAS

COLABORADORES

- Edgar Rojas, Adriana Madrigal
ICAPE, Costa Rica
- Fabian Echeverría, Henry Rojas;
ICAPE, Costa Rica

El Boletín PROMECAFE se distribuye gratuitamente. Los interesados pueden dirigirse a:
IICA/PROMECAFE
Apdo. Postal # 1815
Guatemala, Guatemala
Tel./Fax: (502) 2471-3124
Tel.: (502) 2386-5915

Busque el boletín en nuestra página WEB

E-mail: promecafe@iica.int
[//www.promecafe.org](http://www.promecafe.org)

COOPERACIÓN TÉCNICA PROMECAFE-CIRAD

La modernización de la caficultura de la región de PROMECAFE, con el atributo de sostenibilidad, competitividad y equidad, es un proceso de cambio en el cual los aspectos tecnológicos concurren para la conformación de nuevos modelos de desarrollo.

Los caficultores de la región, se encuentran ante el desafío de responder a las demandas de la globalización, la apertura comercial y la integración de mercados, lo cual se manifiesta en una creciente necesidad de participar eficientemente en dichos escenarios. Los desafíos de la caficultura regional no pueden ser abordados de forma eficiente como países individuales, pues los costos de la capacitación, las investigaciones y la transferencia tecnológica son altos y los temas complejos. El sector requiere cada vez más de la cooperación internacional para desarrollar sistemas sostenibles de producción cafetalera, procesos de cambio, facilitar la ampliación del conocimiento y las experiencias para salir adelante. Dichos modelos deben buscar un equilibrio entre una rentabilidad aceptable para el caficultor y la aplicación de modelos de producción que no permitan el desgaste irreversible de los recursos naturales involucrados, particularmente del suelo, el agua y el bosque natural. Además, deben incluir tecnologías orientadas hacia la preservación de la calidad ambiental.

PROMECAFE ha contribuido a mejorar y modernizar la caficultura de estos países, conjugando esfuerzos a nivel regional para un trabajo cooperativo, participativo, y realizando acciones coordinadas dentro de alianzas estratégicas. Esta vez, PROMECAFE-CIRAD, trabajan una propuesta para el fortalecimiento de la cooperación técnica en la región de Centroamérica y Caribe: "Fomento de la industria semillera y de la competitividad del sector cafetalero en la región centroamericana y Caribe", que tiene como objetivo, fortalecer el mejoramiento genético en la región, creando variedades con características genéticas superiores y capacidades de producción de semillas de buena calidad genética para enfrentar la Roya del café, los Nematodos, y otros problemas derivados del cambio climático; cuidando la calidad de taza. Busca ejecutar acciones bajo una cooperación de socios estratégicos, con visión participativa e integradora de los diversos actores, y potenciando el trabajo interinstitucional e intersectorial.

El Consejo Directivo de PROMECAFE, coincide en la importancia de esta propuesta como mecanismo estratégico de desarrollo del sector cafetalero en la región; que destaca cinco áreas de cooperación: 1. Mejoramiento genético del café; 2. Fortalecimiento de capacidades institucionales; 3. Gestión del conocimiento; 4. Marco institucional y normativo para producción de semilla certificada y viveros; 5. Industria semillera de café.

Se estableció una visión conjunta y se llegó a acuerdos y definición de términos para buscar mecanismos que permitan su implementación y desarrollo; para ello, se desarrollara una plataforma estratégica para la implementación de la propuesta; en cuyo proceso es importante el apoyo del IICA, CIRAD, CATIE e Instituciones cafetaleras socias de PROMECAFE.

HONDURAS: POSICIONAMIENTO DE LA IG-HWC, EN EL MERCADO INTERNACIONAL

Con el objetivo de lograr el reconocimiento y posicionamiento de la IG Café del Occidente Hondureño-HWC en el mercado internacional; en coordinación con IHCAFE, AECID, HWC y PROMECAFE; se participó en la feria Internacional de la Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA), que se realizó del 18 al 22 de Abril en Portland, Oregón, USA; donde Honduras fue país anfitrión.

En beneficio de los diferentes actores de la cadena afiliados a la IG, se realizaron contactos con clientes potenciales, interesados por nuestro café; se promocionó la IG-HWC, mostrando la calidad y el origen ante compradores internacionales; y se consolidó un equipo que se encargará de la promoción y mercadeo de la IG-HWC.



FORTALECIMIENTO TÉCNICO EN ECOSUR, MÉXICO

El cultivo del café se ve afectado por la presencia de plagas y enfermedades que perjudican la productividad y calidad del grano. La broca del café, *Hypothenemus hampei*, es considerada la plaga de mayor importancia en las regiones cafetaleras del mundo.

A fin de contribuir al control de la broca y evitar pérdidas en la producción y calidad del café El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), ha participado activamente en la investigación, capacitación y difusión del Manejo integrado de la plaga con métodos económicamente rentables, ambientalmente seguros y socialmente aceptables, como el control biológico y el control etológico o uso de trampas con atrayentes.

En el marco del programa de formación e intercambio técnico que realiza PROMECAFE en apoyo a los institutos socios; se

facilitó la participación de técnicos de ANACAFE, Guatemala y del Coffee Industry Board -CIB-, Jamaica, en el Taller sobre Manejo de la Broca del Café mediante métodos amigables con el ambiente; que se llevó a cabo en ECOSUR, Chiapas, México, los días 2, 3 y 4 de mayo, con el propósito de Capacitar a productores y técnicos sobre manejo de la broca del café mediante métodos amigables con el ambiente, en el esfuerzo de consolidar el programa de manejo integrado de la plaga.

El Taller, fue dirigido a personal técnico, investigadores y productores de Tapachula; quienes se encargan de poner en marcha el programa en fincas cafetaleras del país.

Los participantes manifestaron su complacencia por esta actividad que les ha permitido conocer el manejo de la Broca del café; aumentando así las estrategias de manejo integrado de la plaga.



REUNIÓN COMITÉ DE DIRECCIÓN, PROYECTO INDICACIONES GEOGRÁFICAS

Continuando con la coordinación del Proyecto Indicaciones Geográficas para Exportación de Agro alimentos que ejecuta PROMECAFE, con apoyo financiero del BID/FOMIN, miembros del Comité de Dirección y Coordinadores nacionales del Proyecto, se reunieron del 7 al 11 de mayo, en Guatemala.

La reunión de trabajo, coordinada con la ANACAFE, tuvo el propósito de revisar el avance del proyecto, definir las líneas y actividades estratégicas; y analizar las acciones y compromisos de las instituciones



de café participantes. Participaron, representantes oficiales de los institutos cafeteros involucrados en el Proyecto: ANACAFE, PROCAFE, IHCAFE; Coordinadores Nacionales; Miembros de la Unidad Técnica de Coordinación Regional; Funcionarios del BID/FOMIN; y equipo de PROMECAFE.

El Comité de Dirección, fue informado del estado de situación del proyecto; fueron definidas líneas estratégicas regionales de actuación, así como los alcances, metas y compromisos. Los acuerdos y compromisos institucionales derivados de la reunión, permitirán continuar con la ejecución del Proyecto en el 2012.

CONSEJO DIRECTIVO DE PROMECAFE

SE REUNE EN EL SALVADOR

La Reunión del Consejo Directivo de PROMECAFE tuvo lugar en El Salvador el día 17 de mayo. El acto inaugural fue presidido por: Ingeniero Ronald Peters, Presidente del Consejo Directivo de PROMECAFE; Ingeniero Antonio Arevalo, Presidente de Fundación PROCAFE; Doctor Pedro Rocha, en Representación del Doctor Arturo Barrera, Representante del IICA ante PROMECAFE; y Doctor Armando García, Secretario Ejecutivo de PROMECAFE.

La agenda incluyó temas importantes como el Informe de Acciones en marcha del POA 2012 de PROMECAFE; Estado de situación del Programa Regional de Calidad del Café; y Estado de seguimiento en la organización de la 24 conferencia de la ASIC 2012 a realizarse en Costa Rica, entre otros. Además de la presentación y aprobación de la propuesta **“Fomento de la industria semillera y de la competitividad del sector cafetalero en la región centroamericana y Caribe”**.



En la reunión, se llevó a cabo la elección de Presidente, Vicepresidente y Vocal del Consejo Directivo de PROMECAFE para el periodo 2012-2013, cargos que recayeron en los representantes de El Salvador, Guatemala y Honduras, respectivamente.

El día 18, se realizó un recorrido por una de las zonas cafetaleras del país.

COOPERACIÓN TÉCNICA PROMECAFE-CIRAD

El desarrollo tecnológico necesario para fortalecer la modernización de la caficultura de la región de PROMECAFE, es un proceso de cambio en el cual los aspectos tecnológicos concurren para la conformación de nuevos modelos de desarrollo.

PROMECAFE-CIRAD, trabajan una propuesta para el fortalecimiento de la cooperación técnica en la región de Centroamérica y Caribe: “Fomento de la industria semillera y de la competitividad del sector cafetalero en la región centroamericana y Caribe”, que busca ejecutar acciones bajo una cooperación de socios estratégicos, en apoyo a los países de la región.



El Consejo Directivo de PROMECAFE, coincide en la importancia de esta propuesta como mecanismo estratégico de desarrollo del sector cafetalero en la región; se estableció una visión conjunta y se llegó a acuerdos y definición de términos para buscar mecanismos que permitan su implementación y desarrollo.

Se identificaron cinco áreas de cooperación:

1. Mejoramiento genético del café;
2. Fortalecimiento de capacidades institucionales;
3. Gestión del conocimiento;
4. Marco institucional y normativo para producción de semilla certificada y viveros;
5. Industria semillera de café; y una cartera de proyectos, cuyos perfiles deben prepararse para la gestión de financiamiento.

Se cuenta con el documento base que permite desarrollar una plataforma estratégica para la implementación de la propuesta; para lo cual es importante el apoyo del IICA, CIRAD, CATIE e Instituciones cafetaleras socias de PROMECAFE.



COSTA RICA: FORO SOBRE LIDERAZGO EN CAFICULTURA

Del 31 de mayo al 1 de junio, se llevó a cabo en Costa Rica, el Taller: “**Desarrollo de liderazgo para la innovación, productividad y la competitividad del sector cafetalero de Costa Rica**”, dirigido a profesionales en investigación y extensión que laboran en los programas que realiza el ICAFE.

El evento fue realizado conjuntamente por PROMECAFE/IICA/ICAFE, que tuvo como objetivo fortalecer las capacidades de liderazgo de técnicos de la institución; facilitando herramientas que permitan optimizar los servicios de Investigación y extensión que prestan en el país.

Se contó con la destacada colaboración del conferencista, Doctor Juan Calivá, Especialista en Educación y Extensión Agrícola del Centro de Promoción de Capacidades Técnicas y Liderazgo del IICA; lo que permitió examinar durante el taller; aspectos actuales del entorno económico y social de la caficultura de Costa Rica; la evolución de la transferencia e innovación tecnológica; como centrar la investigación y la extensión en valores; el liderazgo requerido para superar los retos; como desarrollar confianza en el trabajo con productores; como llegar



a los productores con nuevos medios para realizar extensión; entre otros.

Los participantes calificaron de excelente el aprendizaje y resultado de este evento cuyo producto se concretó con la entrega de material impreso de utilidad para el transferencista de la institución participante.

ACCIONES DE COOPERACIÓN TÉCNICA HORIZONTAL

• Manejo Integrado de Nematodos

En seguimiento a las acciones de PROMECAFE, dirigidas a apoyar los diferentes programas que se llevan a cabo en los institutos cafetaleros socios; en coordinación con el IHCAFE, y con el apoyo de PROCAFE, del 25 al 29 de junio, el Doctor Adan Hernandez, investigador de PROCAFE, realizó visita de cooperación y apoyo técnico a zonas cafetaleras de Honduras, con el propósito de revisar y analizar el estado actual de los nematodos de la raíz del café, capacitar a técnicos y productores para avanzar en el conocimiento sobre estos parásitos en campo y diseñar el programa de manejo preventivo y manejo integrado que se desarrolla en el país. En ese marco, se realizó en la ciudad de El Paraíso, Honduras, el taller sobre “Manejo Integrado de Plagas en el Café con Énfasis en Nematodos”, coordinado por el IHCAFE.



De esta forma, se ha dado respuesta a la solicitud del IHCAFE, gracias al apoyo de PROCAFE. Corresponde ahora mantener un protocolo de acciones para el seguimiento en campo del programa de manejo de nematodos en el país, dentro de la acción estratégica de protección contra amenazas sanitarias.



OTRAS ACCIONES DE LA SECRETARÍA EJECUTIVA

• Reuniones de Coordinación en ICAFE

El 8 de mayo, el Secretario Ejecutivo, participó en la Reunión de Coordinación del Comité Técnico Nacional de la 24 Conferencia Mundial ASIC, Costa Rica 2012, del cual PROMECAFE forma parte. La Reunión permitió hacer una revisión del avance del Comité Técnico Científico; de la normativa y metodología de trabajo organizativo de la conferencia de café de la ASIC; además, programar y definir acciones para avanzar en el proceso en respuesta al cronograma del evento para el año 2012. Participaron funcionarios de instituciones público privadas de Costa Rica, relacionadas con la investigación en el sector cafetalero.

Con el mismo propósito, una reunión más de coordinación, fue realizada el 5 de junio, en la cual se revisaron consideraciones y directrices emanadas del comité organizador.

• Reunión Anual de Donantes y Socios Estratégicos del CATIE

Atendiendo invitación del Dr. Joaquín Campos, Director General del CATIE, El Doctor Armando García, Secretario Ejecutivo de PROMECAFE, asistió a la "Reunión de Donantes y Socios Estratégicos del CATIE". Estas reuniones, las realiza el CATIE cada año para dar la oportunidad a sus donantes y socios a discutir las actividades y el futuro del Centro. La reunión, se llevó a cabo en la Sede Central del CATIE, Turrialba, Costa Rica, el 9 de mayo.

El encuentro permitió conocer nuevas iniciativas en el CATIE: Plan estratégico, oferta de posgrado; además de intercambiar experiencias con representantes de otros organismos internacionales. Estuvieron presentes Representantes de instituciones y Organismos cooperantes internacionales.

• I Reunión Comité Asesor Técnico (CAT) del WCR

En el marco de la negociación y apoyo financiero de la propuesta de cooperación técnica "Fomento de la industria semillera y de la competitividad del sector cafetalero en la región centroamericana y Caribe", atendiendo invitación del Dr. Timothy Schilling, Director Ejecutivo del World Coffee Research Program (WCR), el Ingeniero Ronald Peters, Director Ejecutivo del ICAFE, Costa Rica, representando a PROMECAFE, asistió a la I Reunión del Comité Asesor Técnico (CAT) del WCR; la cual se llevó a cabo en la Sede de la Organización Internacional de Café, Londres, del 25 al 27 de junio, y tuvo el objetivo de discutir en detalle los primeros proyectos que serán financiados por el programa. El CAT es responsable del desarrollo y la elaboración del Plan Quinquenal de Investigación RGC, y asesora en los asuntos relacionados con la dirección de la investigación y de la puesta en marcha de los proyectos. Resultado de la reunión, se acuerda diseñar un programa a nivel mundial para compartir variedades comerciales promisorias de café arábica; y un programa de mejoramiento genético con variedades silvestres y comerciales en la región.

PANORAMA INTERNACIONAL

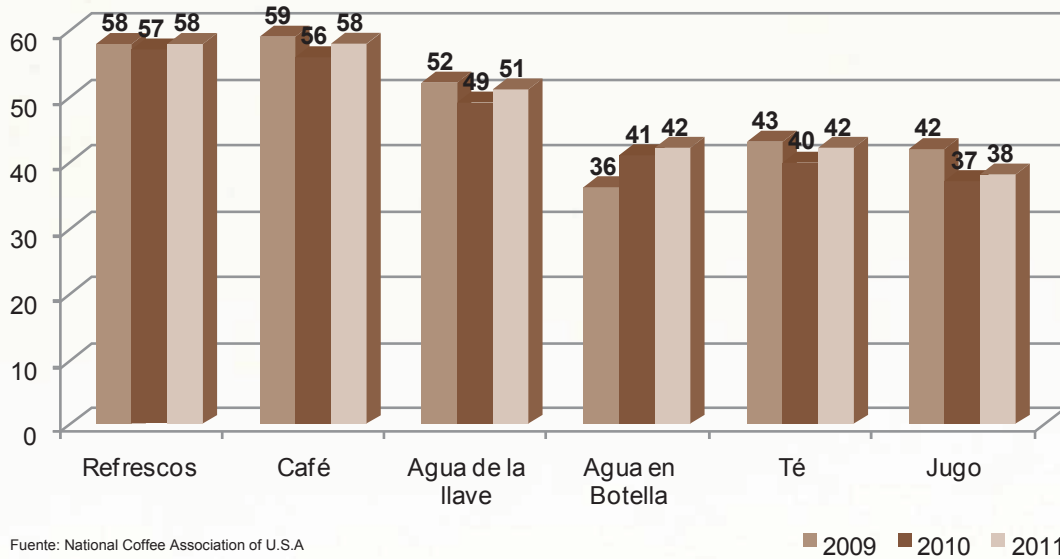
TENDENCIAS DEL CONSUMO EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA EN EL AÑO 2011

La Asociación Nacional de Café de los Estados Unidos de América (NCA, siglas en inglés), publicó en el año 2011 los resultados de su estudio anual denominado "National Coffee Drinking Trends" (NCDT), el cual se fundamenta en encuestas telefónicas realizadas a un total de 2 663 hombres y mujeres mayores de 18 años, estas se llevaron a cabo entre mediados del mes de enero y mediados del mes de febrero del año 2011. La muestra seleccionada se considera representativa de la población total de los Estados Unidos de América.

En el gráfico 1 se puede apreciar que la penetración diaria del consumo de café permanece estable a través del tiempo, al igual que para las otras bebidas que se analizan. Esta estabilidad indica que el consumo total de café ha logrado mantener la misma constancia, a pesar de las volatilidades de la economía en los años recientes. El informe indica que el 58% de los adultos estadounidenses tomaron café diariamente en el 2011.



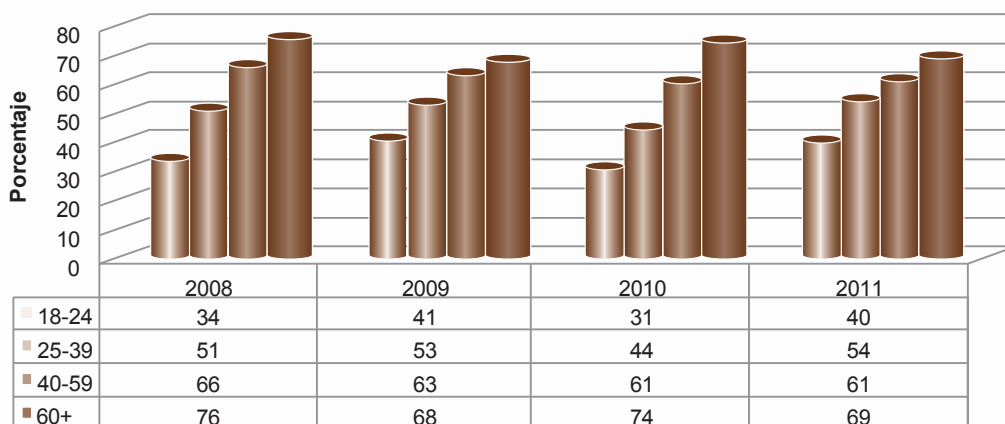
Gráfico 1
EE.UU: Tendencia del Consumo Diario de Distintos Tipos de Bebida.
Porcentaje de los Encuestados



En el gráfico 2 se puede observar estabilidad general en la penetración diaria del consumo de café por rango de edad. Sin embargo, hay una variación importante en el rango de edad de los 18 a 39 años, donde el consumo general de café disminuyó entre el 2009 y 2010 para revertirse en el 2011.

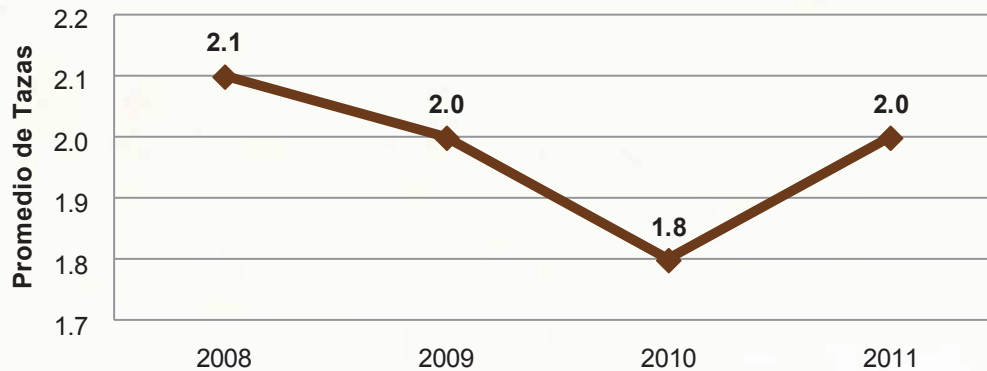
Esta variación en el consumo es consistente con el incremento en la publicidad sobre el consumo fuera de casa, cuyos resultados se observan entre los consumidores más jóvenes. La disminución en el consumo durante 2009 y 2010 también es atribuida a la situación financiera de los consumidores durante este periodo.

Gráfico 2
EE.UU: Penetración Diaria del Consumo de Café por Rangos de Edad en Años/
Personas Mayores de 18 años en EE.UU
Encuestas Años 2008 a 2011



A diferencia del año anterior, el consumo per cápita de café aumentó en el año 2011, regresando al mismo número de tazas consumidas por día en el año 2009 (gráfico 3).

Gráfico 3
EE.UU: Número Per Cápita de Tazas de Café Consumidas por Día
-Personas Mayores de 18 años en EE.UU. - Encuestas Años 2008 a 2011



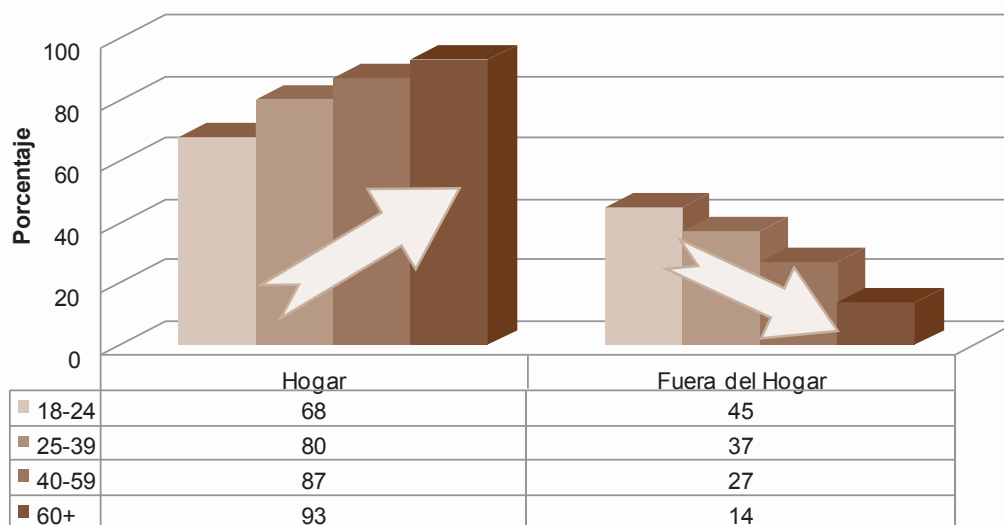
Fuente: National Coffee Association of U.S.A

En general los consumidores de café han dejado de consumir fuera del hogar en los años recientes, mientras que el consumo en el hogar se ha mantenido estable.

Si se observa cual es la tendencia del consumo de café según el lugar en que se consume, se observan ciertas diferencias

entre los rangos de edades, ya que entre los consumidores de mayor edad encuestados es más probable que consuman café en su casa (93%). Mientras que los consumidores más jóvenes es probable que consuman café fuera de casa (45%).

Gráfico 4
EE.UU: Consumo de Café por Lugar de Consumo y Rango de Edad
-Personas Mayores de 18 años en EE.UU. - Encuestas del Año 2011 del gráfico



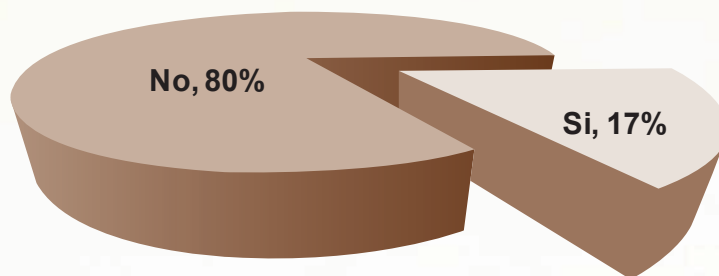
Fuente: National Coffee Association of U.S.A



Debido a que la situación financiera de los consumidores en los últimos años ha sido un poco volátil, en la encuesta realizada por la Asociación Nacional de Café de los Estados Unidos de América (NCA, siglas en inglés), se le preguntó a los encuestados si habían realizado cambios en los últimos 6 meses en el consumo de café debido a su situación financiera.

Para la cual la mayoría de los consumidores (80%) asegura que no ha tenido cambios en el consumo de café a causa de su situación financiera personal. Sin embargo, si indican haber realizado cambios en sus hábitos de consumo fuera de casa, en casa o en ambos.

Gráfico 5
EE.UU: Cambio en los Hábitos de Consumo de Café Durante los Últimos 6 Meses por la Situación Financiera Encuestas del Año 2011



Fuente: National Coffee Association of U.S.A

PONENCIAS



Las ideas expuestas en esta sección son responsabilidad de los autores y no necesariamente representan el criterio del IICA. Los artículos publicados en el Boletín de PROMECAFE están indizados en las bases de la Biblioteca Conmemorativa Orton del IICA-CATIE. biblioteca.orton@catie.ac.cr

Enraizamiento de estacas de *Coffea arabica*

Fabian Echeverría; Henry Rojas;
Centro de Investigaciones en Café
INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA

• Objetivos

Evaluar el efecto del genotipo, sección del eje ortotrópico, AIB y tipos de sustratos, en el enraizamiento de estacas bajo condiciones controladas de invernadero.

• Introducción

Tradicionalmente la reproducción del café (*Coffea arabica*), ha sido realizada mediante la utilización de semilla proveniente del fruto, siendo por ende de origen sexual. Esto implica que la población resultante es originada de la recombinación del genoma de dicha planta; si es homocigota, las plantas descendientes serán homocigotas y puras, más si no estaban estabilizadas y presentaban heterogeneidad, la progenie será

una nueva combinación azarosa de dicha información genética. Es por ello que, existen otras formas de multiplicación de las plantas que les permite regenerar órganos y tejidos a partir de otros preexistentes, sin la necesidad de que exista intervención de los gametos o células sexuales. Esta capacidad de las células y tejidos de las plantas para regenerar un organismo completo con la misma información genética del cual se deriva, se denomina "totipotencia". Este principio permite el desarrollo de diferentes tecnologías encaminadas a la obtención de plantas completas y funcionales a partir de pequeños explantes del material deseado que logran desdiferenciarse.

El desarrollo de estacas es una forma de obtener plantas de un mismo individuo sin que exista variación en la información genética del material que deriva (García *et al.*, 2005). En





muchas especies herbáceas y semileñosas, los esquejes obtenidos de la parte apical han mostrado ser de mejor capacidad para la formación de raíces (rizogénesis) y calidad de sistema radical (Moreno *et al.*, 2009). Además, en especies forestales, la propagación clonal acorta el periodo de multiplicación, reduce los costos de producción y regeneración, además de lograr estabilizar genotipos de interés en menor tiempo.

Las condiciones para la obtención de raíces a partir de dichos explantes, está limitada a varias condiciones, entre ellas, el genotipo del explante, la juvenilidad del tejido, concentración de carbohidratos, la lignificación, la humedad, el déficit hídrico, el tipo de sustrato, la aireación, la aplicación de reguladores de crecimiento, la luminosidad, entre otras (Ruiz-Solsol y Mesén, 2010; Moreno *et al.*, 2009; García *et al.*, 2005).

El nivel y concentración hormonal de las estacas previo y durante el desarrollo del enraizamiento, también deben ser optimizados para la formación del tejido que se desea. Es por ello que la aplicación de auxinas como el ácido indolbutírico (AIB), ha mostrado ser efectivo para la inducción de raíces laterales en varias especies forestales como *Eucalyptus* spp., *Cupressus lusitanica*, *Alnus acuminata*, entre otras (Badilla y Murillo, 2005; Moreno *et al.*, 2009).

Para el caso del café (*Coffea*), el desarrollo de la técnica de enraizamiento se ha justificado con el uso de variedades cultivables de *C. canephora*, debido a que para la obtención de variedades de polinización cruzada como lo es esta especie de café, es necesaria la generación de líneas compatibles, las cuales al ser en su mayoría genéticamente heterocigotas para muchas de las características agronómicas, cuyos cruces y consecuente descendencia generan plantas altamente heterogéneas, dificulta la estabilización de las características más relevantes agronómicamente a través de semilla (Gava *et al.* 2007; Siqueira, 2008; Ruiz-Solsol y Mesén, 2010).

La técnica desarrollada básicamente para otras especies de plantas forestales, ha mostrado ser efectiva para *C. canephora*, la cual ha consistido en el uso de los ejes ortotrópicos de la planta a clonar, sembrados en un propagador con aserrín descompuesto y luego desarrollados en una bolsa de polietileno negro con mezcla de arena y suelo (2:1) (Avenidaño y Morera, 1987; Badilla y Murillo, 2005). A pesar de ello, la respuesta de rizogénesis en esta especie, ha mostrado ser más eficiente con respecto a *C. arabica*, razón por la cual, la optimización de la metodología, tanto a nivel de tipo de explante como condiciones ambientales, requieren ser valoradas (Villanueva *et al.*, 1998; Rezende *et al.*, 2010).

En el presente artículo, se resumen 3 experimentos desarrollados entre el 2008 y 2010 para la determinación

de las mejores metodologías para la obtención de estacas enraizadas para diferentes materiales arábigos de interés.

• Materiales y Métodos

La investigación se realizó en el invernadero del Centro de Investigaciones en Café (CICAFE) en San Pedro de Barva, Heredia, ubicado a 1180 msnm con una temperatura anual promedio de 21 ° C; y la Regional del ICAFE en Pérez Zeledón, en La Bonita, San Isidro, ubicado a 800 msnm, con una temperatura anual promedio de 24 ° C.

Se realizaron tres ensayos procurando evaluar la variable de genotipo, la aplicación o no de AIB, y el tipo de sustrato en la respuesta de enraizamiento. En el Cuadro 1, se resumen los tratamientos para cada uno de los experimentos desarrollados.

Plantas adultas de café de las variedades Caturra, Catuaí y el híbrido L13A44, con aproximadamente 4 meses de realizada una poda baja, fueron seleccionadas en campo por su adecuada condición fitosanitaria y desarrollo vegetativo. De cada planta, se cortaron las secciones apicales de los ejes ortotrópicos provenientes de hijos de la poda y segmentaron según par de hoja en nudo primario, secundario y terciario, según su fenología del más cercano al ápice hacia el más basal. Se cortaron de cada una de las estacas, las ramas laterales y dos tercios cada hoja remanente, manteniendo un par de hoja por nudo, con una estaca entre 6-8 cm de largo.

Las estacas obtenidas fueron separadas en dos grupos, impregnando a la mitad la auxina AIB (Agriroot, i.a. al 1%), y la otra mitad no. Cada segmento fue introducido en el sustrato previamente esterilizado con vapor caliente, conformado por la mezcla de suelo (1/2), granza (1/4) y abono orgánico (1/4). Se probaron 5 tratamientos de sustratos, incluyendo Carbón (100%), Fibra de Coco (100%), Compost de Broza (100%), Compost + Fibra de Coco (1:1) y Compost + Carbón (1:1). Las estacas fueron introducidas a 5 cm de profundidad en el sustrato dentro de las bolsas plásticas de 6 x 8 cm. Las estacas se mantuvieron durante 90-120 días, con humedad alta (mínimo 80%), riego nebulizado y cubiertas con zarán 80% colocado sobre cobertura de plástico.

Terminados estos periodos de crecimiento, se evaluó el porcentaje de estacas brotadas, de estacas enraizadas y de sobrevivencia. Cada 12 segmentos conformó un tratamiento, con 3 repeticiones, en bloques completos al azar. El análisis estadístico fue realizado utilizando el programa InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2010) mediante un análisis de varianza (LSD Fischer).





Cuadro 1. Tratamientos y sitios empleados según experimento

Experimento	Invernadero	Material	Sección de Nudo	Tratamiento
1	CICAFE	Caturra	1	Sustrato *
		Caturra	1	Sustrato + Regulador **
		Caturra	2	Sustrato
		Caturra	2	Sustrato + Regulador
		Caturra	3	Sustrato
		Caturra	3	Sustrato + Regulador
2	La Palmira	Catuaí	1	Sustrato
		Catuaí	1	Sustrato + Regulador
		Catuaí	2	Sustrato
		Catuaí	2	Sustrato + Regulador
		Catuaí	3	Sustrato
		Catuaí	3	Sustrato + Regulador
		L13A44	1	Sustrato
		L13A44	1	Sustrato + Regulador
		L13A44	2	Sustrato
		L13A44	2	Sustrato + Regulador
3	La Palmira	L13A44	1	Carbón
		L13A44	1	Carbón + Compost
		L13A44	1	Compost
		L13A44	1	Compost + Fibra Coco
		L13A44	1	Fibra Coco
		L13A44	2	Carbón
		L13A44	2	Carbón + Compost
		L13A44	2	Compost
		L13A44	2	Compost + Fibra Coco
		L13A44	2	Fibra Coco
		L13A44	3	Carbón
		L13A44	3	Carbón + Compost
		L13A44	3	Compost
		L13A44	3	Compost + Fibra Coco
L13A44	3	Fibra Coco		

* Mezcla de suelo (1/2), granza (1/4) y abono orgánico (1/4).
 ** Fitoregulador comercial. Agriroot. i.a. AIB al 1% (10.000 mg/l)

Resultados

Las estacas sembradas fueron, con el pasar del tiempo, desarrollando hojas (brotes), provenientes de yemas localizadas bajo los peciolos o ramas laterales. Algunas estacas evidenciaron amarillamiento y necrosis en el tallo, las cuales en la mayoría de los casos resultó en una condición desfavorable e irreversible. Al momento de realización de la evaluación, la presencia de callo de suberización en la base de la estaca, aún cuando no hubo formación de raíces, fue observada en la mayoría de las estacas.

Los principales resultados obtenidos para el primer experimento, se resumen en el Cuadro 2. La sobrevivencia o no mortalidad, fue mayor conforme más basal fue tomada

la estaca, más no hubo diferencias estadísticas para las estacas con nudos provenientes del 2do y 3er par de hojas (Cuadro 3). Además la aplicación del regulador logró aumentar en cada segmento, entre un 5 a un 10% la sobrevivencia (Cuadro 4). A pesar de ello, la producción de raíces fue muy baja para todos los tratamientos (aproximadamente 1 de cada 10 estacas), mostrando ser menor en el tercer nudo (Cuadro 3). La cantidad de brotes por su parte, fue de mayor producción en el primer nudo, más hubo una tendencia de brotación según la posición de la estaca.

En cuanto al efecto del regulador, el análisis estadístico reveló que no existen diferencias significativas para ninguno de los parámetros de desarrollo.





Cuadro 2. Porcentaje de estacas sobrevivientes, enraizadas y brotadas según tratamiento

Tratamiento	Nudo	Sobrevivencia	Enraizadas	Brotadas
S*	1	75	15	87
S+R**	1	85	10	94
S	2	95	15	63
S+R	2	100	10	70
S	3	90	0	78
S+R	3	100	0	70

* Sustrato

** Sustrato + Fitohormona (AIB)

Cuadro 3. Porcentaje de estacas sobrevivientes, enraizadas y brotadas según posición del nudo

Nudo	Sobrevivencia	Enraizadas	Brotadas
1	80	13 A	91 A
2	97	13 A	67 B
3	95	00 B	74 AB

*Prueba LSD Fisher. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,05).

Cuadro 4. Porcentaje de estacas sobrevivientes, enraizadas y brotadas según aplicación de regulador

Regulador	Sobrevivencia	Enraizadas	Brotadas
Con	95	7 n.s.*	78 n.s.*
Sin	87	10	76

* No Significativo. Prueba LSD Fisher. (p=0,05).

En cuanto a lo obtenido en el experimento 2, el Cuadro 5 resume los promedios de estacas sobrevivientes, enraizadas y brotadas, según el genotipo. Se pudo observar que en el Catuaí, fue posible obtener más estacas enraizadas con respecto al Híbrido FI, siendo significativamente un 15% superior. Además, la misma variedad mostró más brotes en promedio. La sobrevivencia no fue estadísticamente significativa para ninguno de los materiales, superando el 71%.

Cuadro 5. Porcentaje de estacas sobrevivientes, enraizadas y brotadas según genotipo

Material	Sobrevivencia	Enraizadas	Brotadas
Catuaí	72 n.s.	64 A	21 A
L13A44	71	49 B	3 B

*Prueba LSD Fisher. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,05).

En cuanto al análisis según la posición del nudo, en forma generalizada se evidenció que tanto en el primer como segundo nudo, se obtienen más estacas enraizadas con respecto al tercero (Cuadro 6). Por su parte, los brotes fueron mayores cuanto más envejecido fue el tejido, variando de 15-18% para el tercer y segundo nudo, hasta un 3% para el primero. La supervivencia fue estadísticamente similar para todos los nudos, superando el 69%.

Cuadro 6. Porcentaje de estacas sobrevivientes, enraizadas y brotadas según posición del nudo

Nudo	Sobrevivencia	Enraizadas	Brotadas
1	69 A	58 A	3 B
2	75 A	65 A	15 A
3	71 A	46 B	18 A

*Prueba LSD Fisher. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,05).





Las estacas provenientes del segundo y tercer nudo para Catuaí, fueron un 31% y 34% mayor con respecto al Híbrido, respectivamente (Cuadro 7). Sin embargo, el Híbrido obtuvo un 19% más de enraizamiento en el primer nudo con respecto al Catuaí.

Cuadro 7. Porcentaje de estacas enraizadas y brotadas según posición del nudo para cada genotipo

Material	Nudo	Enraizamiento	Brotos
Catuaí	2	81 A	24 B
L13A44	1	68 AB	3 A
Catuaí	3	63 BC	35 C
L13A44	2	50 C	6 A
Catuaí	1	49 C	4 A
L13A44	3	29 D	1 A

*Prueba LSD Fisher. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,05).

La aplicación del regulador logró aumentar alrededor del 13% el enraizamiento (Cuadro 8). A pesar de ello, la producción de brotes fue menor en forma generalizada, variando un 12% a favor del tratamiento sin regulador. Al analizar el efecto del regulador sobre los genotipos, el promedio de enraizamiento fue significativo únicamente para el Catuaí, incrementando de un 50% a un 75%.

Cuadro 8. Porcentaje de estacas sobrevivientes, enraizadas y brotadas según aplicación de regulador

Descripción	Sobrevivencia	Enraizadas	Brotadas
S+R	76 B	63 A	6 B
S	77 A	50 B	18 A

*Prueba LSD Fisher. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,05).

En cuanto al experimento 3, se pudo obtener un enraizamiento decreciente según la posición del nudo, siendo del 62% para el primer nudo, 46% para el segundo y 32% para el tercero (Cuadro 9). No hubo diferencias estadísticas para el porcentaje de estacas brotadas, variando entre un 62 a un 74%.

Cuadro 9. Porcentaje promedio de estacas enraizadas y con nuevos brotes, según el nudo

Nudo	Enraizadas	Brotadas
1	62 A	62 n.s. *
2	46 B	69
3	32 C	74

*Prueba LSD Fisher. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,05).

La respuesta al enraizamiento según el sustrato, mostró ser muy significativo (Cuadro 10). El análisis estadístico evidenció que el mejor sustrato para el enraizamiento de las estacas es el Carbón, seguido de las combinaciones Compost-Carbón y Compost+Fibra de Coco, con un 62 y 50%, respectivamente. Los sustratos menos eficientes fueron Fibra de Coco y Compost, con menos del 38% de enraizamiento. El porcentaje de brotes promedio, mostró pocas diferencias, separando

prácticamente las mezclas de los sustratos puros, con mayores valores obtenidos para las mezclas (76-79%), seguido del Carbón (71%) y Fibra de Coco y Compost (entre 56-58%).

Cuadro 10. Porcentaje promedio de estacas enraizadas y con nuevos brotes, según sustrato

Tratamiento	Enraizadas	Enraizamiento
Carbón	62 A	71 AB
Compost + Carbón	50 ABC	79 A
Compost + Fibra Coco	50 AB	76 A
Fibra Coco	38 BC	56 B
Compost	32 C	58 B

*Prueba LSD Fisher. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,05).

Se pudo observar la aparición de callos en más de un 93% de las estacas para todos los tratamientos (Cuadro 11). Sin embargo el número de raíces fue superior para el primer nudo (1,53 raíces por estaca enraizada), seguido del segundo y tercero (0,96 y 0,53, respectivamente). Las longitudes de las raíces fueron similares para los primeros y segundos nudos, variando entre 4,35 y 4,71 cm. La longitud del tercer nudo fue menor, con un promedio de 2,50 cm.





No hubo una tendencia clara del grosor de las estacas y su posible efecto con el enraizamiento, mostrándose mayor grosor conforme más basal se encontrase el nudo. La aparición del número de hojas nuevas no fue significativo para ningún nudo, variando entre 1,74 y 2,12 hojas/estaca.

Cuadro 11. Porcentaje de estacas con callo, longitud de raíz, número de raíces, grosor de la estaca y número de hojas nuevas, según el nudo

Nudo	Con Callo (%)	Longitud Raíz (cm)	Número Raíces	Grosor (mm)	Hojas Nuevas
1	93 n.s	4.71 A	1.53 A	6.16 C	1.74 n.s.
2	97	4.35 A	0.96 B	6.93 B	2.10
3	96	2.50 B	0.53 C	7.35 A	2.12

*Prueba LSD Fisher. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,05).

En cuanto al análisis de sustratos (Cuadro 12), fue posible evidenciar un número de estacas con callos muy similar para todos los tratamientos, siendo el único inferior el sustrato Compost. Un mayor número de raíces por estaca fue obtenido para los tratamientos Carbón y Carbón+Compost, variando entre 1,1 a 1,4. La longitud de la raíz fue muy variable, más la tendencia reveló ser marcadamente diferente para el tratamiento con Carbón, siendo más de un 95% superior con respecto a los demás tratamientos. La aparición del número de hojas nuevas fue significativa especialmente para el sustrato de Fibra de Coco, mostrándose como inferior a los demás tratamientos.

Cuadro 12. Porcentaje de estacas con callo, longitud de raíz, número de raíces, grosor de la estaca y número de hojas nuevas, según el sustrato utilizado

Tratamiento	Con Callo (%)	Longitud Raíz (cm)	Número Raíces	Grosor (mm)	Hojas Nuevas
Carbón	98 A	6.33 A	1.44 A	6.73 AB	1.99 AB
Compost + Carbón	100 A	3.86 B	1.10 AB	6.87 AB	2.27 AB
Compost + Fibra Coco	94 AB	3.53 B	0.99 ABC	6.92 A	2.34 A
Fibra Coco	98 A	3.67 B	0.96 BC	6.54 B	1.62 B
Compost	86 B	1.88 B	0.54 C	7.01 A	1.74 AB

*Prueba LSD Fisher. Letras distintas indican diferencias significativas (p=0,05).

• Discusión

Los datos de los presentes estudios, mostraron que el enraizamiento de estacas de café es viable a través del uso de estacas juveniles provenientes de poda, obteniendo porcentaje promedio que superan el 60%. Estudios similares realizados en melina (García *et al.*, 2005), mostraron que bajo las mejores condiciones de desarrollo, la obtención de estacas enraizadas fue del 60%. Otros trabajos han obtenido porcentajes similares de enraizamiento, lo cual revela que la optimización de los métodos para una mayor eficiencia, deben contemplarse a escala comercial (Latsague *et al.*, 2009).

La sobrevivencia de las estacas a los 90 días de establecidas, superó el 70% en promedio para los diferentes experimentos, evidenciando que se puede utilizar dicho tejido para la regeneración de gran cantidad de plantas. No hubo relación entre la sobrevivencia y el enraizamiento, debido a que muchas plantas enraizadas, lograron sobrevivir hasta este periodo, más no todas las que aparentaban estar vivas, enraizaron. Esto se debe a que durante el proceso de

enraizamiento, la planta está utilizando la energía almacenada como reservas, por tanto, aquellas que logran enraizar y brotar, podrán recuperar su condición fisiológica adecuada, más si la combustión de la energía no fue suficiente para regenerar los órganos, la planta no podrá regenerarse. Paralelamente, la brotación permitirá el inicio de la fotosíntesis y generación de alimentos, sin embargo, si no existe un sistema radical funcional, la absorción de minerales y nutrientes para la síntesis no estarán disponibles, y por ende, se limitará la sobrevivencia de la estaca a un periodo de tiempo en el cual, la difusión a través del tejido suberizado y sistemas conductores, puedan ejercer presión osmótica y transporte pasivo hacia las hojas, las cuales por transpiración estarían desbalanceando su contenido acuoso, generando presión ascendente.

Según los resultados obtenidos, conforme más joven es el tejido explante, más probabilidades se tienen de obtener estacas enraizadas, siendo favorecidos el primero y segundo nudo. Este patrón ha sido constante para diferentes trabajos en especies forestales (Negreros-Castillo *et al.*, 2010). La explicación de ello radica, entre otros aspectos como nivel





de lignificación y concentración y disponibilidad de carbohidratos, en los niveles endógenos de fitohormonas, cuya respuesta se ve favorecida o perjudicada con la aplicación exógena de AIB. Conforme más activo se encuentre el explante, más probabilidades se tendrán de diferenciación y regeneración de sistemas y órganos. Es por ello que para el caso de la variedades de *Coffea arabica*, el empelo de tejidos jóvenes con posiblemente más totipotencia, aumenta la posibilidad de obtener plantas regeneradas.

Las respuestas obtenidas para los diferentes materiales, revelan que la rizogénesis es dependiente al genotipo. Esto concuerda con lo obtenido por otros autores (Ruiz-Solsol y Mesén, 2010; Moreno *et al.*, 2009; Madeira *et al.*, 2006), relacionando con la capacidad intrínseca de la variedad para responder más eficientemente ante el estrés generado, con la consecuente recuperación de los mismos. Dicha eficiencia puede verse tanto a nivel metabólico, reservas de energía, así como niveles endógenos de fitohormonas y enzimas encargadas de la reestructuración de las paredes celulares y balance de la liberación/desintoxicación de los contenidos vacuolares.

La variedad Catuaí mostró una mejor recuperación de los tejidos y órganos, posiblemente debido a su balance endógeno de fitohormonas. Estudios previos (Echeverría, 2008) han mostrado que la recuperación de los hijos de poda de Catuaí y el LI 3A44, son diferentes, mostrando que el Catuaí produce mayor cantidad de hojas, tallos de menor altura y de menor diámetro, en comparación con el híbrido. Lo anterior podría reflejarse en una mayor predisposición del Híbrido por aumentar los niveles endógenos de auxinas y/o citocininas, generando un balance que puede afectar su recuperación.

En estos estudios, la aplicación de AIB parece brindar un 13% más enraizamiento, bajo la concentración empleada (10.000 mg/l), sugiriendo que el efecto ante otras concentraciones podría realizarse para una mayor optimización. Ruiz-Solsol y Mesén, (2010), indican que el efecto del AIB radica en la mejora en la movilidad de fotoasimilados o reservas de carbohidratos (almidón) al sitio de iniciación de primordios de raíz, diferenciación de las células parenquimáticas e incrementar la división celular y síntesis de ADN.

Estudios como el de García y colaboradores (2005), mostraron cómo la cantidad y peso de las raíces de estacas aumentan en proporción con la cantidad adicionada de AIB, hasta alcanzar un máximo, del cual no se obtiene mayor respuesta. Además, la concentración de AIB requerida para una mayor inducción de raíces, mostró ser relativa a la sección del brote utilizado, siendo menor cantidad requerida conforme más cercano al ápice se encontraba. La interacción de crecimiento de raíz y grosor, mostró también ser inversa, lo cual indica que la concentración de auxina debe ser regulada según el tipo de tejido y calidad de raíz deseada.

La relación de estacas enraizadas con respecto a plantas brotadas, fue muy variable según los experimentos. Negreiros-Castillo y colaboradores (2010), indican que dicha relación debe ser preferiblemente superior hacia la rizogénesis, debido a que existirá una mayor capacidad de la planta para concretar un balance hídrico regulado, según su absorción y transpiración del sistema radical y aéreo, respectivamente.

La evaluación del tipo de sustrato, mostró ser determinante, evidenciando que el enraizamiento es dependiente del tipo de medio utilizado. El Carbón según la evaluación, aportó mejores condiciones para el enraizamiento de las estacas, permitiendo posiblemente un mayor aprovechamiento de los callos formados en las bases de las estacas y orientación hacia la formación de raíces. Este tipo de sustrato mostró físicamente una buena retención del agua, sin permitir una saturación de la misma. Al parecer, la porosidad permitió un adecuado drenaje, disponibilidad de agua y flujo de aire que facilitaron al sistema radical un microambiente sub-suelo favorable para la reestructuración de raíces. Químicamente, el Carbón es inerte y facilita la absorción de impurezas del agua tanto provenientes del riego como excretadas por parte de la planta en su proceso de cicatrización (como fenoles y sustancias oxidativas), así como impedir el crecimiento de bacterias y hongos, los cuales al acumularse, pueden generar pudrición o retardamiento del crecimiento. Los sustratos Compost y Fibra de Coco, mostraron ser de menor porcentaje de enraizamiento, posiblemente debido a su mayor porosidad (75-85% según Quesada y Méndez, 2005), la cual contuvo en mayor medida el agua, reduciendo a su vez el flujo de aire y comprometiendo la liberación de contaminantes o impurezas en el medio.

Se considera que las condiciones de crecimiento (temperatura, humedad, intensidad lumínica), el sustrato (retención de agua, flujo de aire, nutrientes de la mezcla), así como la fisiología y fenología del explante, son cruciales para la desdiferenciación y reorganización celular requeridos para el desarrollo de estructuras funcionalmente activas, como lo son las raíces y hojas. Esto se vio reflejado mediante la utilización de diferentes composiciones de sustratos, capaces de afectar la respuesta al enraizamiento de las estacas.

El tiempo requerido para desarrollo de estacas viables fue de aproximadamente 90 días, después del cual, se puede desarrollar a nivel de almácigo convencional durante 6-12 meses. Dicha relación se traduce en términos prácticos, con el mismo periodo de tiempo requerido para el desarrollo de almácigo a partir de semilla. Madeira y colaboradores (2006), estudiando dos variedades de café arábigo, obtuvieron un mayor desarrollo radical de las plantas provenientes de estaca, con respecto a las de semilla, evidenciando una mayor longitud y peso de las mismas durante el mismo periodo de evaluación.





• Conclusiones

- Se obtuvo un porcentaje de enraizamiento relativo al nudo utilizado, siendo superior el primer y segundo nudo.
- El porcentaje de enraizamiento varió entre 50-65% en el primer y segundo nudo, y 30-40% en el tercero.
- El uso del regulador favoreció el enraizamiento en un 13% aproximadamente, más es dependiente del genotipo y posición del explante.
- El comportamiento al enraizamiento es dependiente al genotipo.
- La variedad Catuaí mostró mayor porcentaje de enraizamiento con respecto al Híbrido LI 3A44.
- El mejor sustrato para el enraizamiento de estacas es el Carbón.

• Literatura Consultada

AVENDAÑO, L.; MORERA, N. 1987. Evaluación de la resistencia de cinco clones de *Coffea canephora* cv Robusta, al ataque de dos poblaciones de *Meloidogyne exigua*. Agronomía Costarricense. 12(1): 87-92.

BADILLA, Y.; MURILLO, O. 2005. Enraizamiento de estacas de especies forestales. Kurú Revista Forestal. 2(6):1-6.

DI RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

GARCÍA, R.; VARGAS, J.; CETINA, V.; VILLEGAS, A. 2005. Efecto del ácido indolbutírico (AIB) y tipo de estaca en el enraizado de *Gmelina arborea* Roxb. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 28(4):319-326.

GAVA, R.; Almeida, A.; Braganca, S.; Gava, M.; Herzog, L. 2007. Café Conilon. Incaper. 702 p.

ECHEVERRÍA, F. 2008. Estudio del comportamiento agroproductivo de Híbridos F1 multiplicados *in vitro* en comparación a variedades comerciales. En: Informe Anual de Investigaciones 2008. ICAFE. p 136-141.

LATSAGUE, M.; SÁEZ, P.; YÁÑEZ, J. 2009. Efecto del ácido indolbutírico en la capacidad rizogénica de estacas de *Eucryphia glutinosa*. Bosque. 30(2):102-105.

MADEIRA, A.; PEREIRA, S.; SOARES, M. 2006. Comparacao entre sistemas radiculares de mudas de *Coffea arabica* L. obtidas por estaquia e por sementes. Coffee Science, Lavras. 1(1): 14-20.

MORENO, N.; ÁLVAREZ-HERRERA, J.; BALAGUERA-LÓPEZ, H.; GERHARD, F. 2009. Propagación asexual de uchuva (*Physalis peruviana* L.) en diferentes sustratos y a distintos niveles de auxina. Agronomía Colombiana. 27(3):341- 348.200

NEGREROS-CASTILLO, P.; APODACA-MARTINEZ, M.; MIZE, C. 2010. Efecto de sustrato y densidad en la calidad de plántulas de cedro, caoba y roble. Madera y Bosques. 16(2): 7-18.

REZENDE, T.; BALIZA, D.; OLIVEIRA, D.; CARVALHO, S.; ÁVILA, F.; PASSOS, A.; GUIMARAES, R. 2010. Types of stem cuttings and enviroments on the growth of coffee stem shoots. Scientia Agraria. 11(5): 387-391.

QUESADA, G.; MÉNDEZ, C. 2005. Análisis fisicoquímico de materias primas y sustratos de uso potencial en almacigos de hortalizas. Rev. Agr. Trop. 35:01-13.

RUIZ-SOLSOL, H.; MESÉN, F. 2010. Efecto del ácido indolbutírico y tipo de estaquilla en el enraizamiento de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.). Agronomía Costarricense. 34(2): 259-267.

SIQUEIRA, C. 2008. Cultivares de Café: Oríem, características e recomendacoes. Embrapa Café. 334 p.

VILLANUEVA, E.; SANCHEZ, P.; RODRÍGUEZ, N.; VILLANUEVA, E.; ORTIZ, E.; GUTIÉRREZ, A. 1998. Efecto de reguladores del crecimiento y tipo de sustrato en el enraizamiento de Kalanchoe. TERRA Latinoamericana. 16(1):33-41.

PROMECAFE
por el desarrollo
de la caficultura regional



ASIC | COSTA RICA
24ta. CONFERENCIA
INTERNACIONAL
EN CIENCIAS DEL CAFÉ
Noviembre 11-16, 2012

QUIMICA
CAMBIO CLIMATICO
AGRONOMIA CAFETALERA
SOSTENIBILIDAD
CONSUMO DEL CAFE
GENETICA Y GENOMICA
BIOTECNOLOGIA
FISIOLOGIA HUMANA
BENEFICIADO DE CALIDAD Y TUESTE
ECOFISIOLOGIA
PROCESAMIENTO POST COSECHA
MEJORAMIENTO GENETICO
CAFE Y SALUD
FIJACION DE CARBONO

www.asic2012costarica.org

¿QUÉ ES ASIC?

La Asociación para la Ciencia e Información sobre Café es una organización permanente que reúne cada dos años, durante una Conferencia Internacional de una semana, a expertos de todo el mundo que trabajan en diferentes campos de la ciencia y la tecnología relacionada con el café, a quienes les brinda la oportunidad de presentar y comparar sus investigaciones.

ASIC fomenta y coordina las investigaciones para contribuir a una mejor utilización del café y sus derivados; además, al mejoramiento de la calidad del café para el beneficio de los productores, industriales, comerciantes y consumidores.



ASIC
ASSOCIATION FOR SCIENCE AND INFORMATION ON COFFEE
<http://www.asic-cafe.org>

ASIC
24ta. CONFERENCIA INTERNACIONAL
EN CIENCIAS DEL CAFÉ

Icafe
Instituto del Café de Costa Rica
www.cafedecostarica.com

