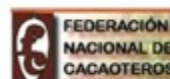


PROYECTOS DE CACAO EN ANTIOQUIA

"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

Cacao Research Projects in Antioquia as a contribution for the Program "Cacao for Peace"

LUCIA ATEHORTUA, Ph.D.
Director of Biotechnology Research
Lab. SIU-Torre 1 Lab. 210
e.mail: latehor@gmail.com





Universidad de Antioquia: Main Campus



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



LOCALIZATION: Northern part of Medellín City
Calle 67 No. 53-108, Medellín-Colombia





UDEA PRESENT IN THE ANTIOQUIA REGIONS: REGIONAL BRANCHES



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Sedes en el departamento de Antioquia Colombia



Regiones

- Bajo Cauca
- Magdalena Medio
- Nordeste
- Norte
- Occidente
- Oriente
- Suroeste
- Urabá
- Valle de Aburrá





RESEARCH FACILITIES



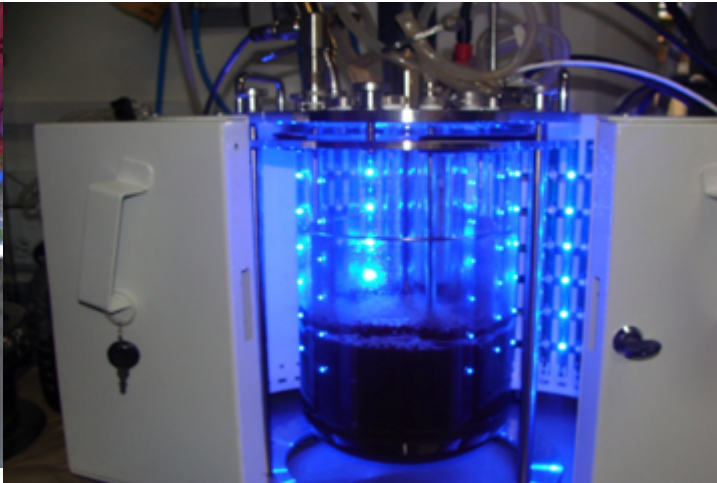
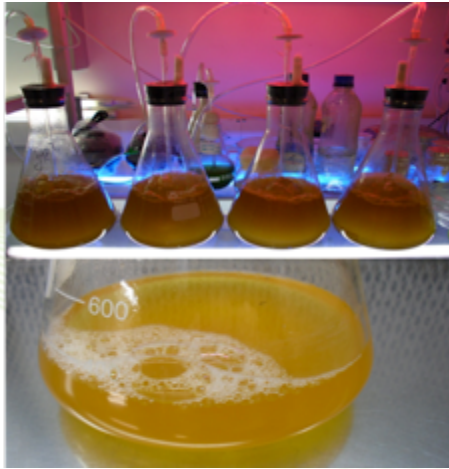
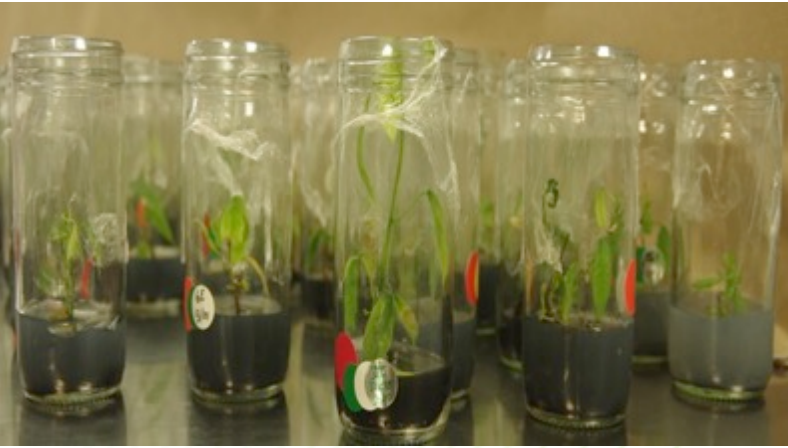
“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”



Temporary immersion system



Fotografía Pablo Lina, www.ejpas.com





BIOTECHNOLOGY RESEARCH

Who we are



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”



Biologists, Chemists, Pharmaceutical Chemists, Chemical Engineers, Bioengineers, Biological Engineers, Industrial Microbiologists, Environmental Engineers, Food Engineer, Economist, Statistical, Associate Physics...

Staff members: 5

Ph.D. Candidates: 16

M.Sc. Candidates: 8

Associated Researchers: 10

Junior Researchers: 10

Undergraduate Students: 8

Elite members and an entrepreneur: 1





BIOTECHNOLOGY RESEARCH



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”

MAIN RESEARCH AREAS

1. MICROALGAE
2. MEDICINAL & EDIBLE MUSHROOMS
3. TROPICAL PLANT MICROPROPAGATION- CELL SUSPENSION CULTURE-GENETIC IMPROVEMENT
4. FOOD-HEALTH AND ENERGY FOR THE FUTURE
5. BIOREFINERY
6. BIOECONOMY

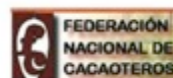


CACAO RESEARCH PROJECTS IN ANTIOQUIA

“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”

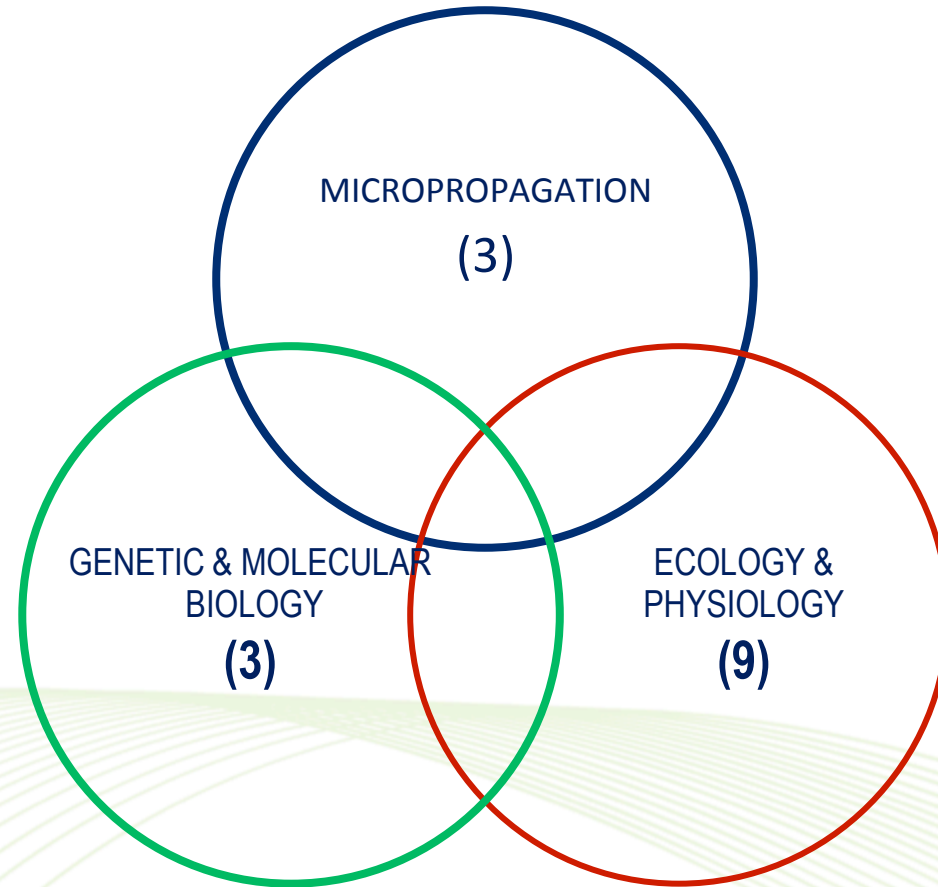
INSTITUTIONAL PROJECTS TO SUPPORT CACAO FOR PEACE

LUCIA ATEHORTUA, Ph.D.
Director of Biotechnology Research
Lab. SIU-Torre 1 Lab. 210
e.mail: latehor@gmail.com



Main areas of research

“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”



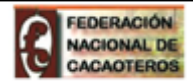


UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	RESEARCH PROJECTS 2013-2017	RESEARCH TEAM	FINNANCIAL SOURCE
UDEA	<p>“Producción masiva de embriones somáticos de cacao en sistemas de inmersión temporal (RITA) procedentes de material élite”</p> <p>“Massive production of cacao somatic embryos in temporal immersion system (RITA) from elite material”</p>	<p>Lucia Atehortúa Ana María Henao Adriana Gallego</p>	<p>MinAgriculture- CENIREC</p>
UDEA	<p>“Diseño funcional de alimento funcional a base de chocolate empleando procesos biotecnológicos-Chocolife”</p> <p>"Functional design of functional food based on chocolate using biotechnological processes-Chocolife"</p>	<p>Lucia Atehortúa Adriana María Gallego Aura Inés Urrea Natalia Pabón Luisa F. Rojas Oriana Parra Conrado Mora Lucas Penagos</p>	<p>RUTAⁿ/UDEA/CNCH</p>
UDEA	<p>"Development and implementation of biotechnological strategies for the improvement of the propagation of elite cocoa material in Antioquia"</p>	<p>Aura Inés Urrea Ana María Henao Natalia Pabón Alejandro Gil</p>	<p>COLCIENCIAS- CNCH</p>





UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”

UDEA	<p>“Biotecnología de los flavonoides de cacao: Una aproximación transcriptómica”</p> <p>“Biotechnology of cacao flavonoids: a transcriptomic approach”</p>	<p>Adriana Gallego Mark Gultinan Siela Maximova Natalia Pabón Aura Inés Urrea Lucía Atehortúa</p>	UDEA-RUTA ^N - CNCH-PENN STATE
UDEA	<p>“Desarrollo y Establecimiento del Centro de Desarrollo Agro biotecnológico de Innovación e Integración Territorial del Carmen de Viboral, Antioquia, Occidente”</p> <p>"Development and Establishment of the Center for the Agro biotechnological Development of Innovation and Territorial Integration of Carmen de Viboral, Antioquia"</p>	<p>Aura Inés Urrea Ana María Henao Luisa Fernanda Rojas Lucia Atehortúa Lucas Penagos Alejandro Gil Guillermo Pulgarín</p>	UDEA-CNCH- GOBERNACION DE ANTIOQUIA (SGR)
	<p>"Bioagricultura urbana aplicada a la producción de cacao y sus derivados"</p> <p>“Urban Bioagriculture applied to the production of cocoa and its derivatives”</p>	<p>Luisa Fernanda Rojas Lucia Atehortúa Adriana Gallego Conrado Mora Lucas Penagos</p>	UDEA- COLCIENCIAS- CNCH





UDEA	<p>"Valoración de residuos del cacao y sus aplicaciones en las diferentes industrias"</p> <p>"Evaluation of cocoa residues and their applications in different industries"</p>	<p>Luisa F. Rojas Carolina Flórez</p>	UDEA
UDEA	<p>"Obtención de un licor de cacao por métodos biotecnológicos"</p> <p>"Obtaining a cocoa liquor by biotechnological methods"</p>	<p>Luisa F. Rojas Laura Ruíz Juan Velásquez Lucía Atehortúa</p>	UDEA
UDEA	<p>"Conformación de la colección de cacaos especiales para el Departamento de Antioquia"</p> <p>"Conformation of the collection of special cacaos for the Department of Antioquia"</p>	<p>Julián Londoño Pilar X. Lizarazo Fernando Ruiz</p>	UDEA-SGR- CULASALLISTA- FEDECACAO

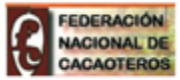


UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA CORPORACION UNIVERSITARIA LASALLISTA FEDECACAO



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

<p>CORPORACION UNIVERSITARIA LASALLISTA</p>	<p>"Implementación de modelos para garantizar la calidad del grano de cacao en postcosecha: Estrategias sostenibles enmarcadas en el comercio internacional"</p> <p>"Implementation of models to guarantee the quality of the cocoa bean in postharvest: Sustainable strategies framed in the international trade"</p>	<p>Julián A. Londoño Pilar X. Lizarazo Fernando Ruiz</p>	<p>UDEA- CULasallista- Fedecacao-SGR</p>
	<p>"Mapeo de suelos que permita la georreferenciación de subregiones de cultivo de cacao en el Departamento de Antioquia en cuanto a la bioacumulación de cadmio"</p> <p>"Soil mapping that allows the georeferencing of subregions of cocoa cultivation in the Department of Antioquia in terms of the bioaccumulation of cadmium"</p>	<p>Julián A. Londoño</p>	<p>CULasallista-SGR Secretaria Departamental de Agricultura</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA UNIVERSIDAD DE MEDELLIN



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

**UNAL DE
COLOMBIA**

"Determinación de requerimientos nutricionales para la apropiada fertilización de cacaotero"

"Determination of nutritional requirements for the proper fertilization of cocoa"

Edna I. Leiva
Ramiro Ramírez
Alejandro Gil Aguirre

UNAL-SG

**UNAL DE
COLOMBIA**

"Identificación de especies de Phytophthora causantes de la mazorca negra y cáncer del tallo del cacao en Antioquia"

"Identification of Phytophthora species causing black cob and cocoa stem cancer in Antioquia"

Lucia Afanador
Alejandro Gil Aguirre

UNAL-CN





UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA CORPORACION UNIVERSITARIA LASALLISTA FEDECACAO



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

<p>UMEDEL</p>	<p>"Desarrollo de una enmienda (bio-mineral) para la reducción de absorción de cadmio en plantas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) bajo condiciones de invernadero"</p> <p>"Development of an (bio-mineral) amendment to reduce the absorption of cadmium in cocoa plants (<i>Theobroma cacao</i> L.) under greenhouse conditions"</p>	<p>Catalina Arroyave Alejandro Gil Aguirre</p>	<p>UMEDEL-CNCH</p>
<p>UMEDEL</p>	<p>"Desarrollo de un biofertilizante a base de microorganismos como alternativa de mejoramiento de la productividad de cultivos cacao (<i>Theobroma cacao</i>) en suelos del bajo cauca Antioqueño".</p> <p>"Development of a biofertilizer based on microorganisms as an alternative to improve the productivity of cocoa crops (<i>Theobroma cacao</i>) in low Cauca Antioquian soils".</p>	<p>Liliana Botero</p>	<p>UMEDEL-SGR</p>





STRATEGIC ALLIANCES



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”



Universidad de Antioquia

Escalado de la próxima generación de genotipos elites de cacao, para posesionar a Colombia como el mayor productor de Cacaos finos de alta calidad y aroma para generar empleo y seguridad en áreas Rurales de Posconflicto

Universidad de Antioquia
Pennsylvania State University
Compañía Nacional de Chocolates



PROSPERIDAD PARA TODOS



PIENSA EN GRANDE





INTERNATIONAL EXPERIENCES



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



Experiencia en América Latina: Ecuador-Brasil-Peru



PROSPERIDAD PARA TODOS



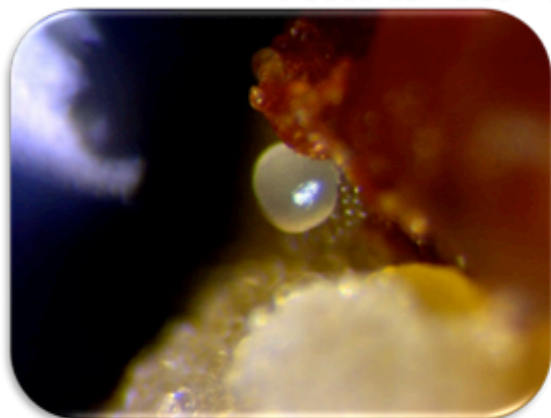


SOMATIC EMBRYO DEVELOPMENT

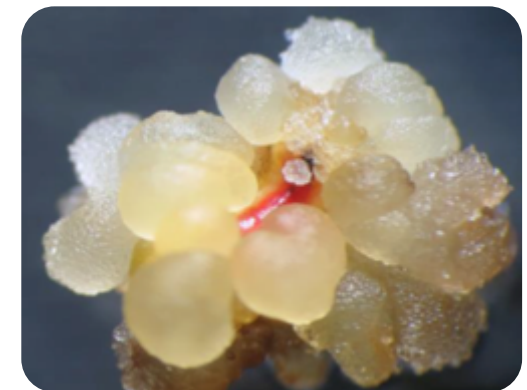
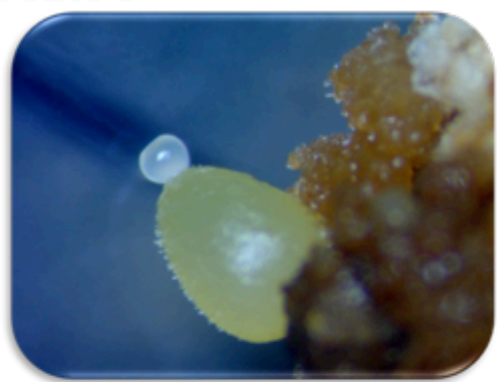


"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

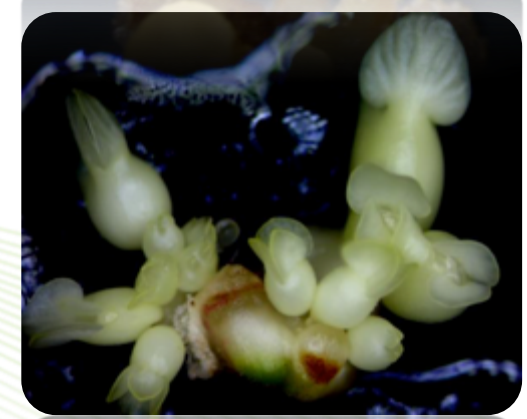
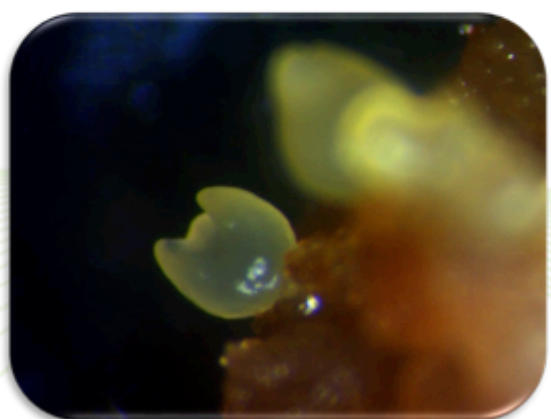
TIPOS DE EMBRIONES



GLOBULAR



CLUSTER DE EMBRIONES





COCOA MASSIVE PRODUCTION SYSTEM



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”

SOMATIC EMBRYOGENESIS

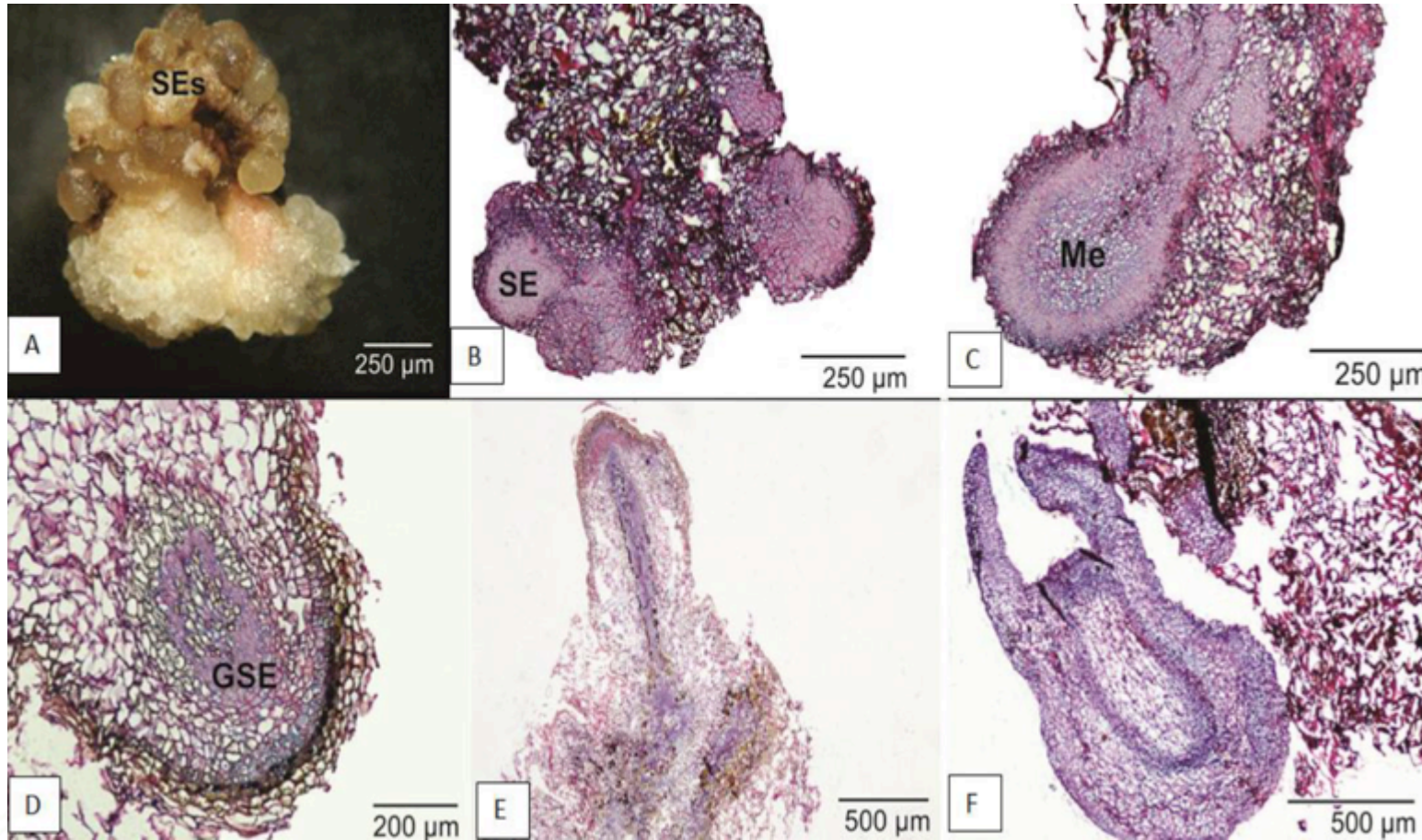




HISTOLOGY OF SOMATIC EMBRYOS



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"





TEMPORARY IMMERSION SYSTEMS (RITAS)



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"





UDEA MICROPROPAGATION LAB



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



PROSPERIDAD PARA TODOS



PennState

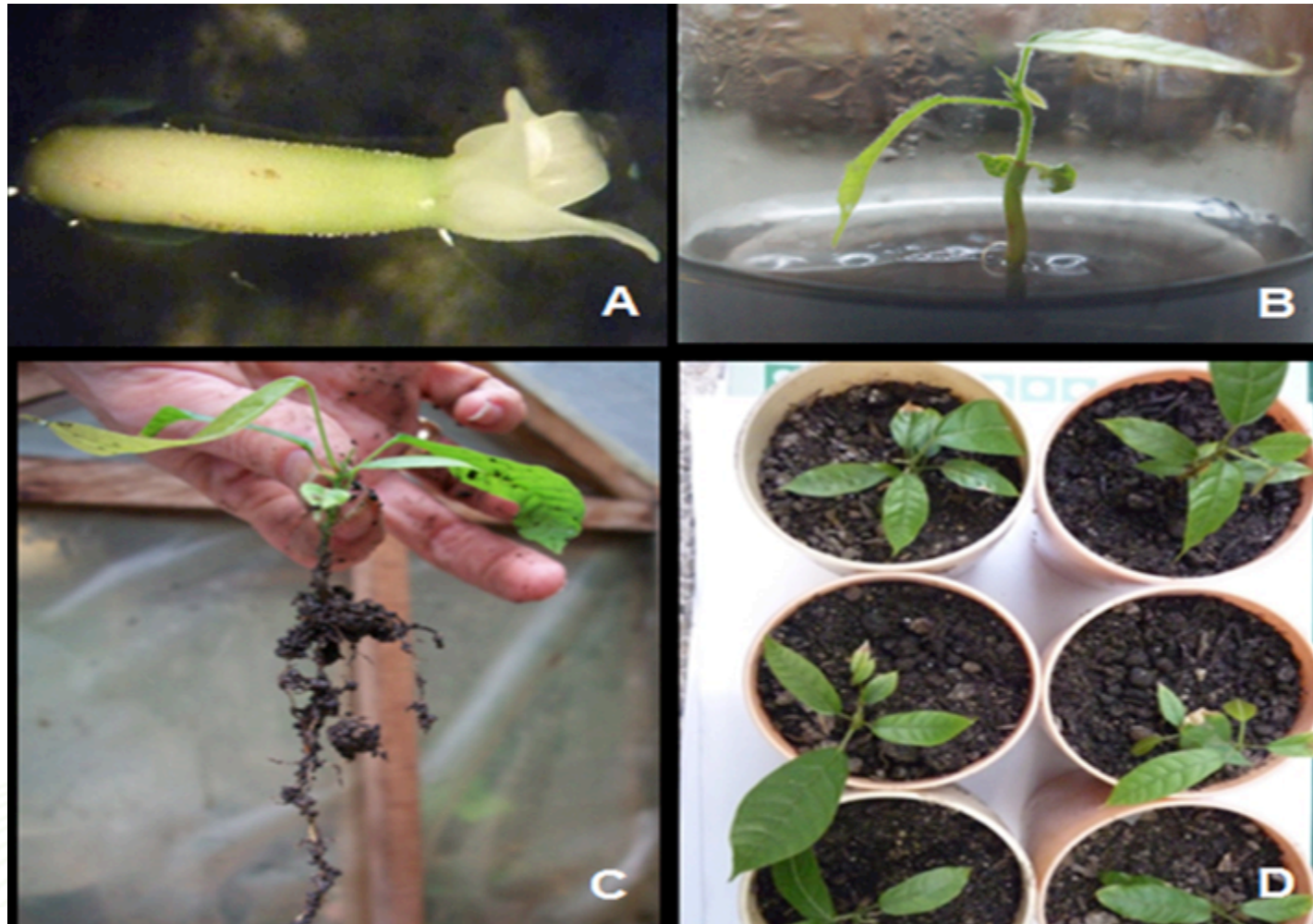




PLANTLESS FROM SOMATIC EMBRYOS



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"





FUTURE PLANS AND COLLABORATIVE RESEARCH





RESEARCH ADVANCES



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



2019

Iniciar la producción Industrial de 5 millones de plantas/añual.



Sponsor





OUR CALCULATIONS



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

Incentivar y fortalecer el cultivo de cacao de medianos y pequeños productores de Antioquia, por medio de innovaciones en el primer eslabón de la cadena productiva del cacao.





SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION IMPACT



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

Formación de capital humano de alto nivel



PhD
M.Sc
B.Sc.

Generación de nuevos nichos de trabajo para el personal entrenado y calificado



Economista
especialista en
Bionegocios

Biólogo. Msc
Cultivo de
tejidos
vegetales

Biólogo.
Experiencia
Cultivo de
tejidos cacao

Administrador, contador, biólogos, agrónomos
Practicante





SOCIO-ECONOMIC IMPACT



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



PROSPERIDAD PARA TODOS





Jornadas Divulgación: Propagación de cacao por procesos biotecnológicos



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

- Eventos
- Artículos científicos
- Artículos de divulgación científica
- Formación posgrado, pregrado, practicas profesionales

Publicado el jueves, 28 de noviembre de 2013

En Mutatá la biotecnología llegó a los cacaocultores

por Daniela Navarro B. - Vicerrectoría de Investigación

El Laboratorio de Biotecnología de la Alma Mater realizó la jornadas de divulgación: "Propagación de cacao por procesos biotecnológicos". El propósito: compartir con los campesinos de la región un método biotecnológico para optimizar la producción del cacao.





UDEA



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”

CONTACT

Lucia Atehortua
latehor@gmail.com
Phone: (0574) 2196494



PROSPERIDAD PARA TODOS



PIENSA EN GRANDE





“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”





A biotechnology for Colombian cocoa plant production



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

CACAWA

Producción de Plantas Elite



MinAgricultura
Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural



COLCIENCIAS
Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación



BBB

Biodiversidad, Biotecnología, Bioindustria



Nacional de Chocolates

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE





Background



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

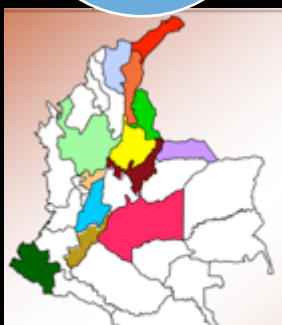
Global context

- Increased demand from markets like China, 5% per year
- Dramatic changes in consumer preferences
- 10% growth in prices of cocoa beans in the last year.
- The existence of a deficit of 160,000 tonnes of cocoa beans in 2014.

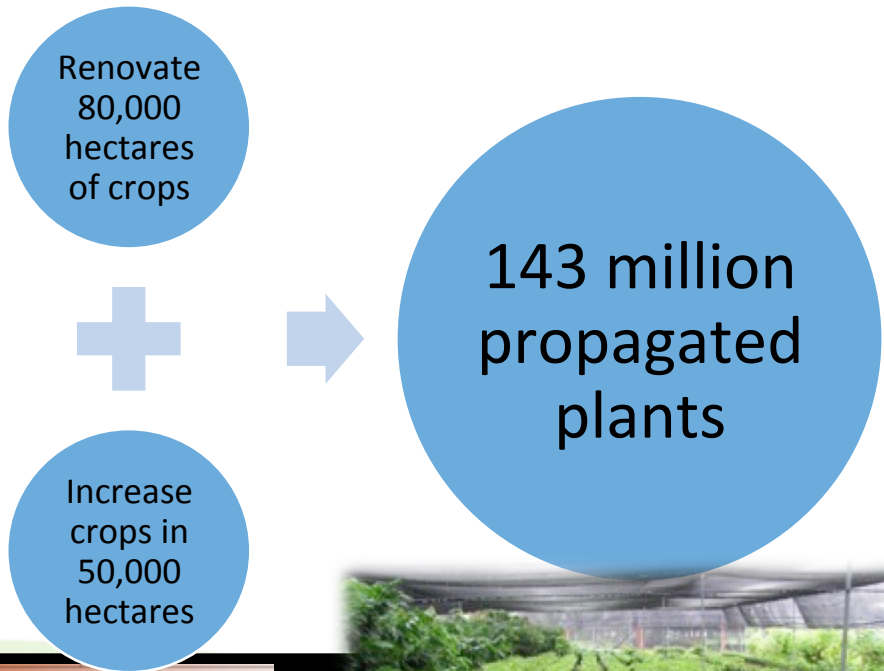


Colombian context

- Strategic geographical position.
- Colombia winner "Salon du Chocolat" 2013 and 2014, because of the properties of quality, taste and aroma of Colombian varieties.
- The peace process requires the development of sustainable farming and changing illegal crops for cocoa.



What is the challenge?



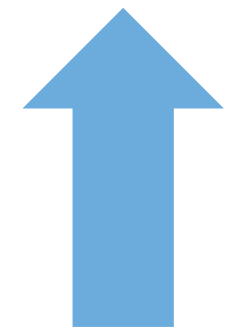
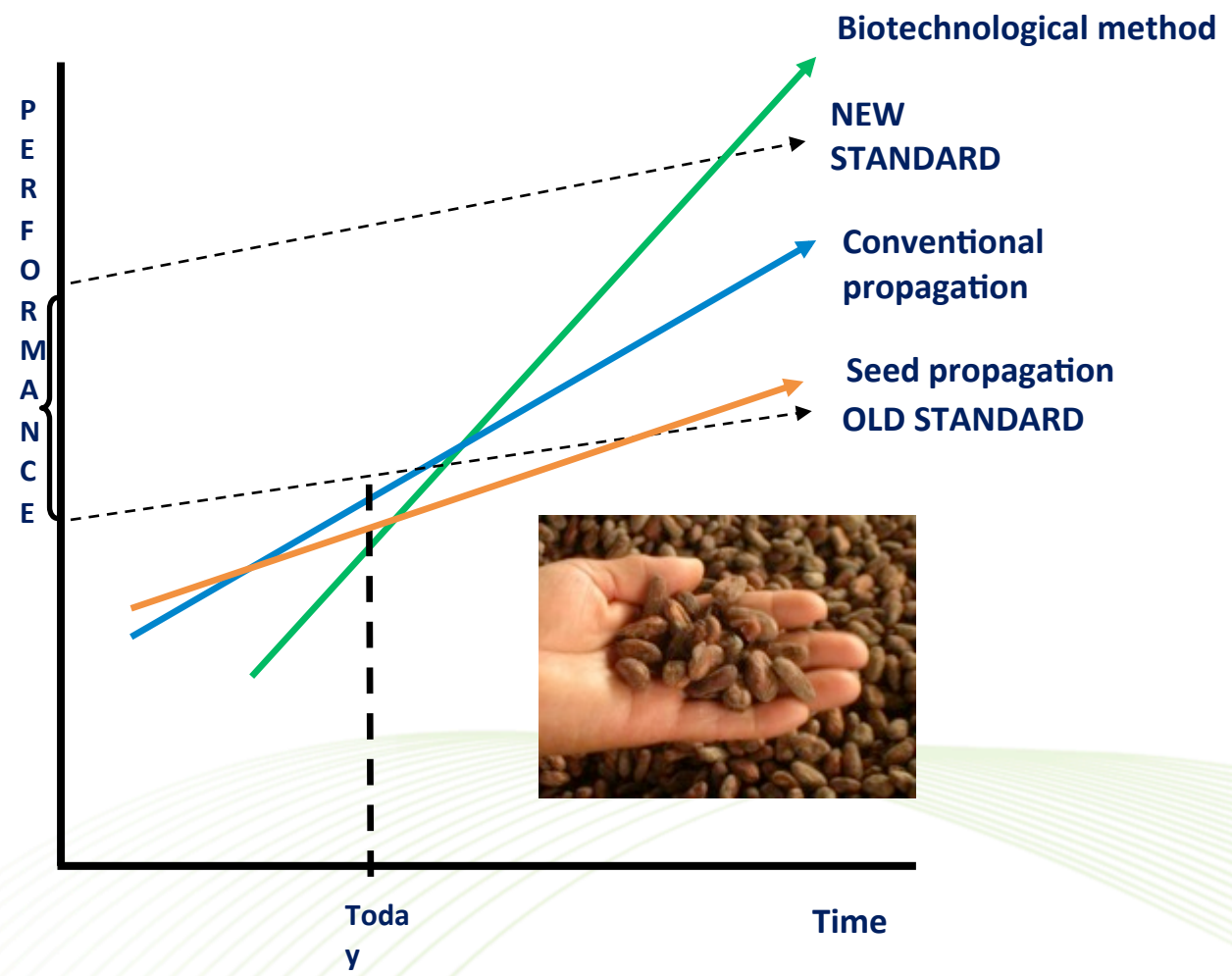


Colombian cocoa plant production

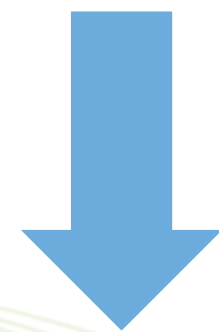


"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

Advantages of the technology



3 million plants/year
Biotechnology process



1 million plants/year
Conventional process

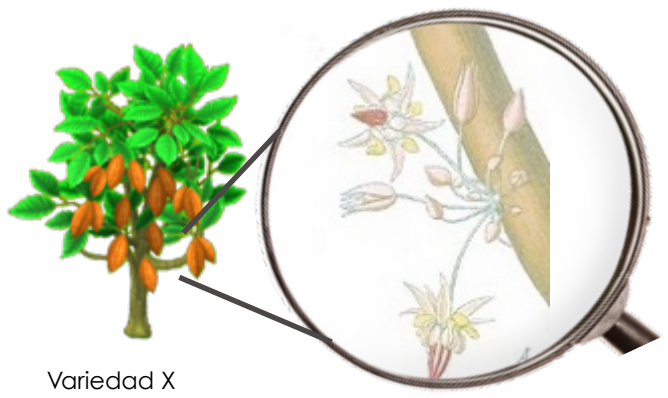




Experimental design

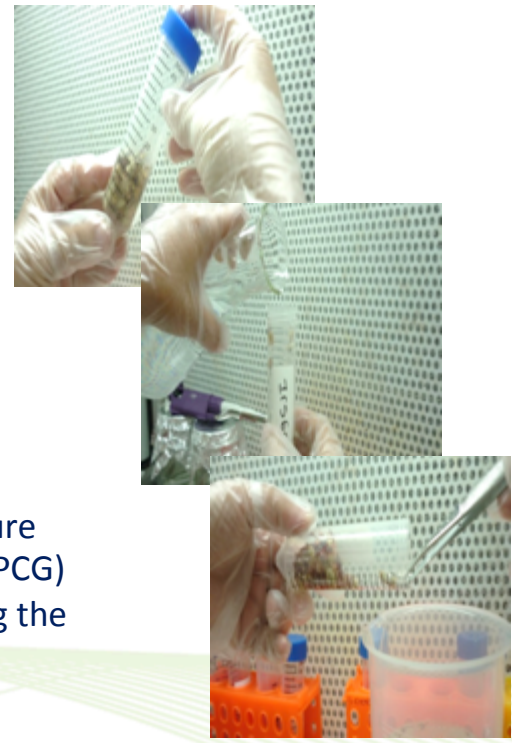
"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las region"

Petals and stamens of floral buds were used as explants. The disinfection protocol described by Urrea et al. (2011), achieving the aseptic establishment of crops.



Variedad X

- For the induction of the embryos, the culture media reported by Guiltinan et al. (2003) (PCG) and Fontanel et al. (2002) (INDI), modifying the concentration of nutrients and growth regulators.
- **For the statistical analysis, generalized linear models with Poisson-type distributions were performed in the program R.**

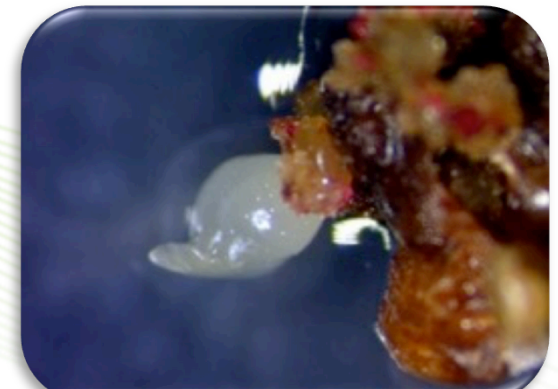
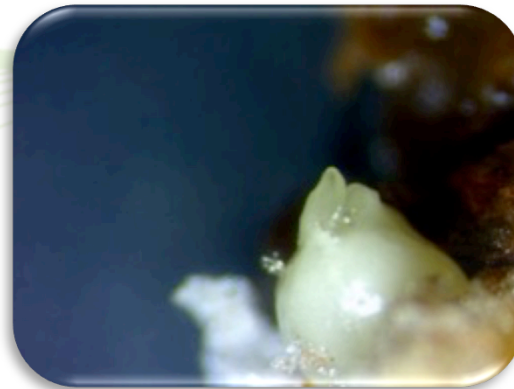
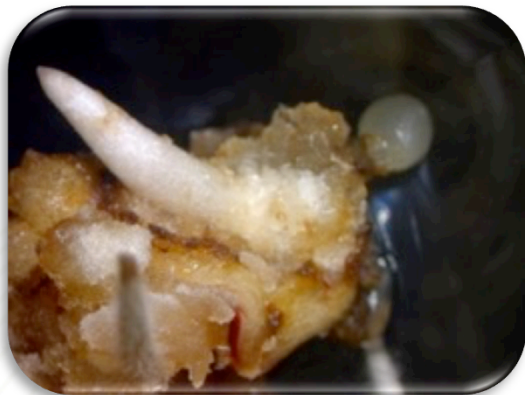
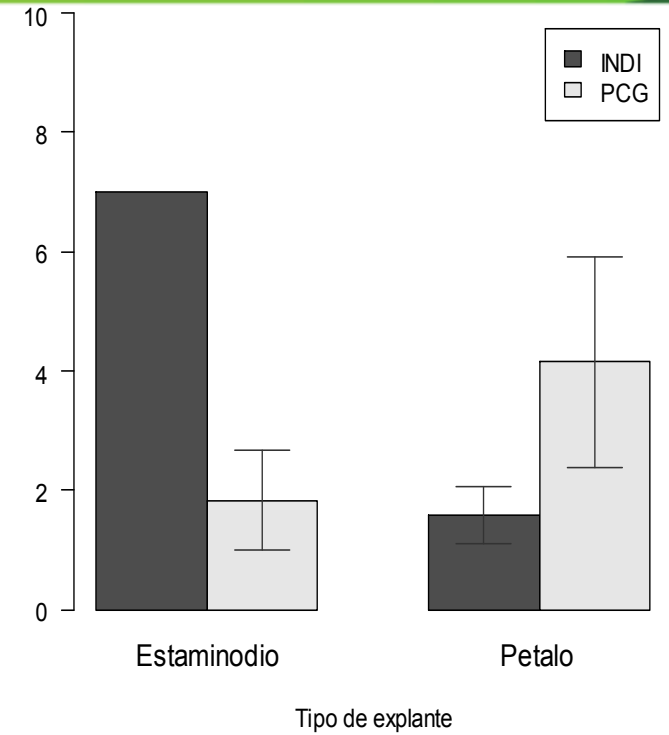
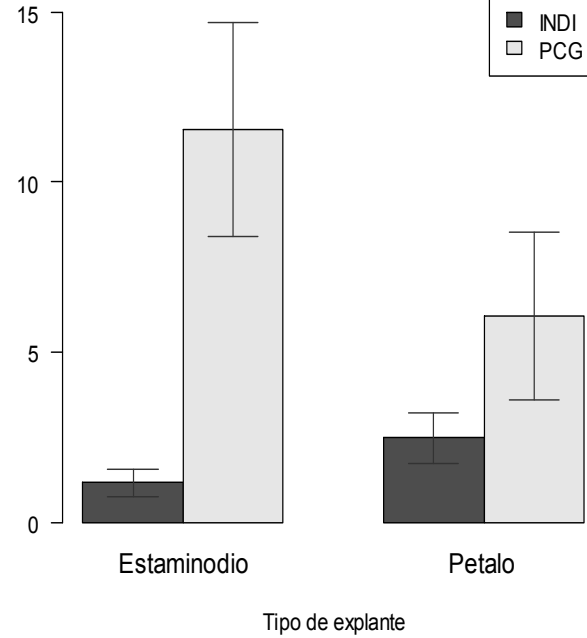
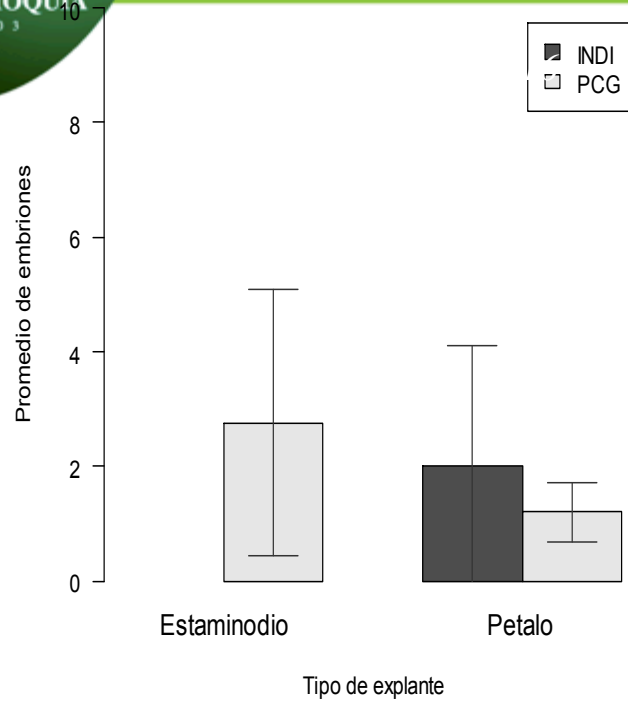




Results



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

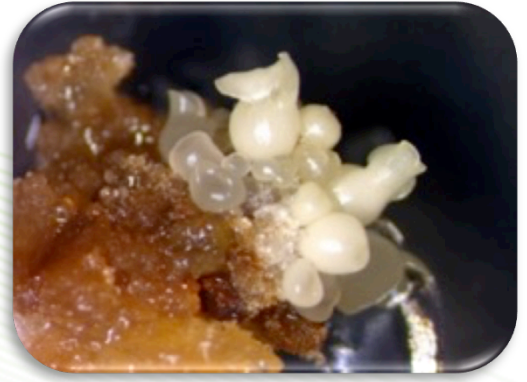
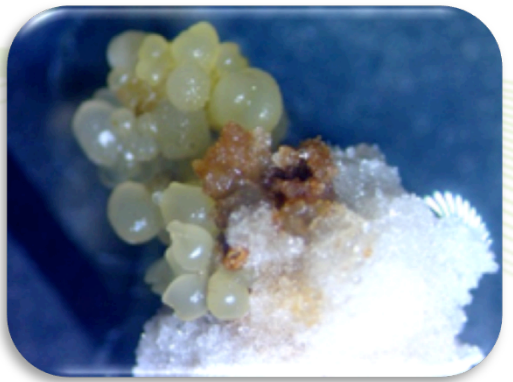
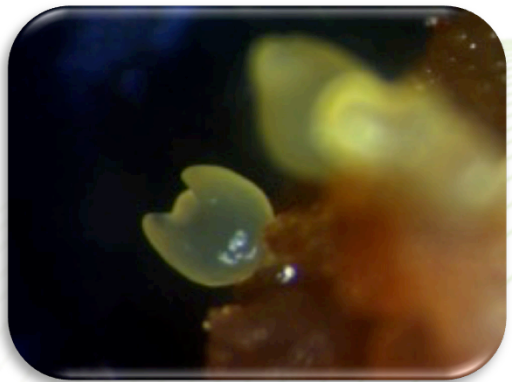
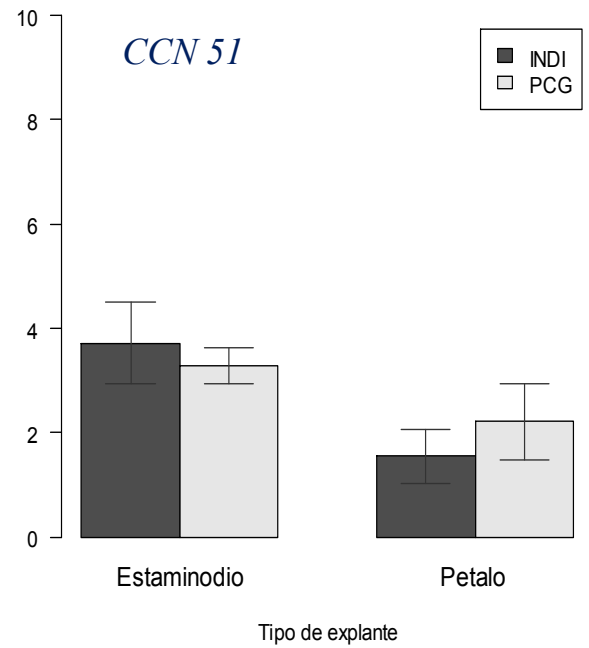
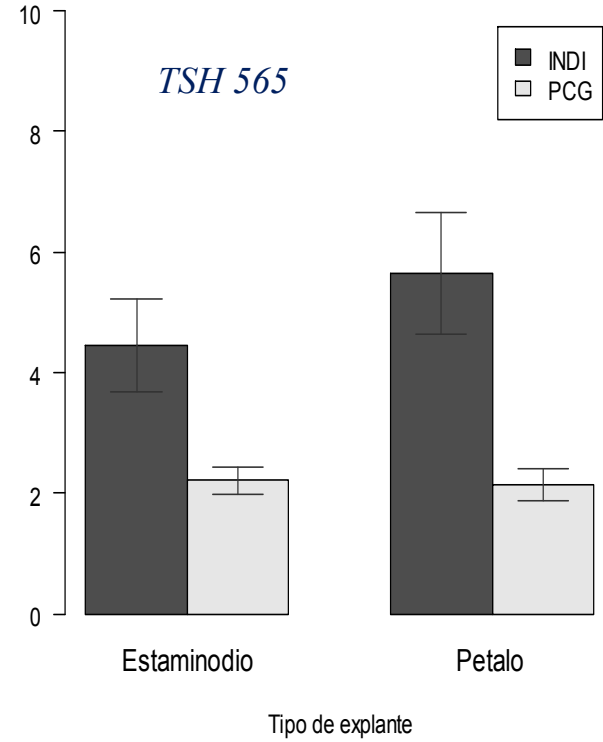
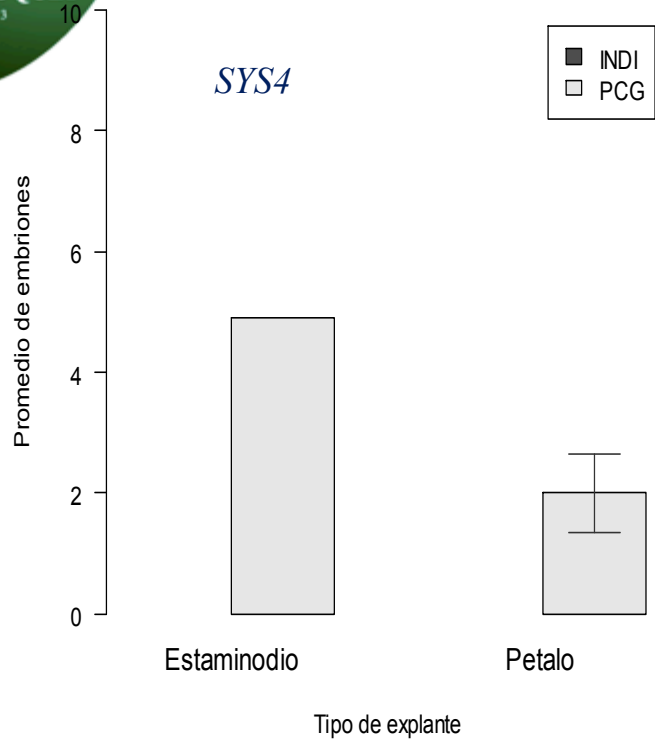




Data analysis



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



Future plans

"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

The need to develop innovative technologies that allow the cocoa sector to produce quality plant material, thus contributing to competitiveness, is now a recurring theme.

Cocoa crops have:

- Fast growing
- Early production start
- Are homogeneous
- High field performance, better adaptation to environmental conditions.



Technology is easy to scale up



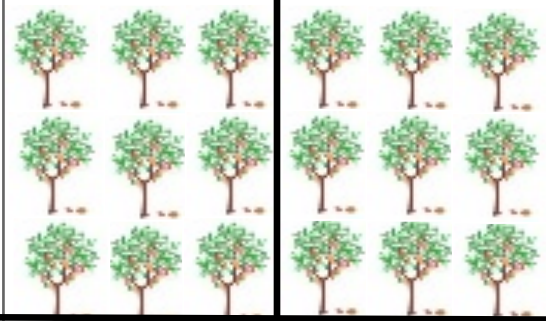


Evaluation of the agronomic performance in the field of genotypes propagated by somatic embryogenesis.



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

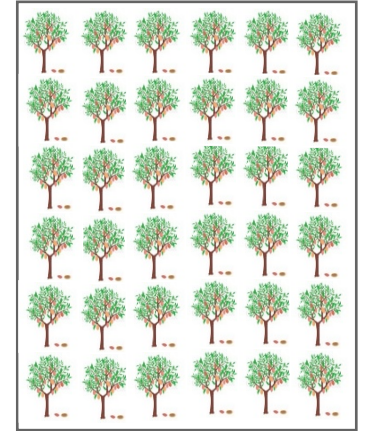
Tratamiento 1: Plantas Biotec



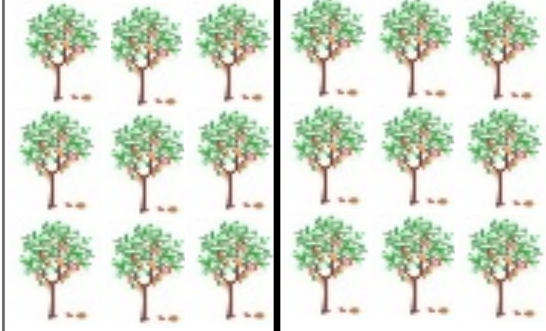
Tratamiento 2: Plantas Biotec COPA + Plantas semilla cigótica PATRON



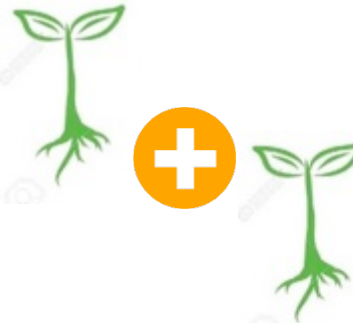
Tratamiento control
Yemas de material de campo + plantas de semilla cigótica (Método convencional)



Tratamiento 3: Yemas de material de campo COPA + Plantas Biotec PATRON



Tratamiento 4: Plantas Biotec COPA + Plantas Biotec PATRON



Sede Dabeiba
450 m s. n. m.



Sede Támesis
1600 m s. n. m.



Sede Caucasia
250 m s. n. m.



Sede Urabá
34 m s. n. m.





IMPACTS

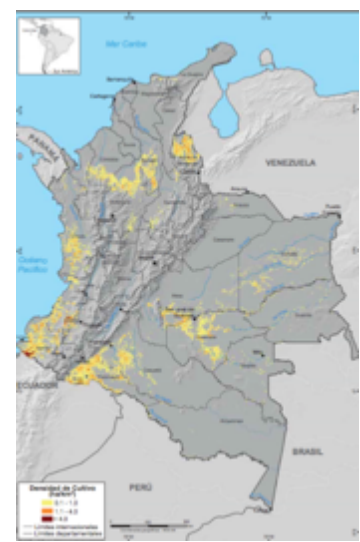
“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”



40.000 cocoa farmer families

Colombia peace process

improving the quality of life of farmers associated with the cultivation of cocoa.



The new company aims to support growers elite plant material that allows them to renew and replace other illicit crops that is one of the core policies of the government deliver cocoa.





Acknowledgment



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”



Contact information



Chief Executive

Aura Ines Urrea, Dr. Sc.
aura.urrea@udea.edu.co
Phone: (0574) 2198622



•Ana María Henao Ramírez, Postgraduate student.
•amaria.henao@udea.edu.co
•Mobile: (057)3013920674





CACAO FOR THE FUTURE





UDEA

"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



CLIMATE CHANGE & NEW CACAO PRODUCTION SYSTEM





Institutional Research Projects



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”



What's in the cocoa bean?





CACAO CELL SUSPENSION CULTURE



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



PROSPERIDAD PARA TODOS



PIENSA EN GRANDE



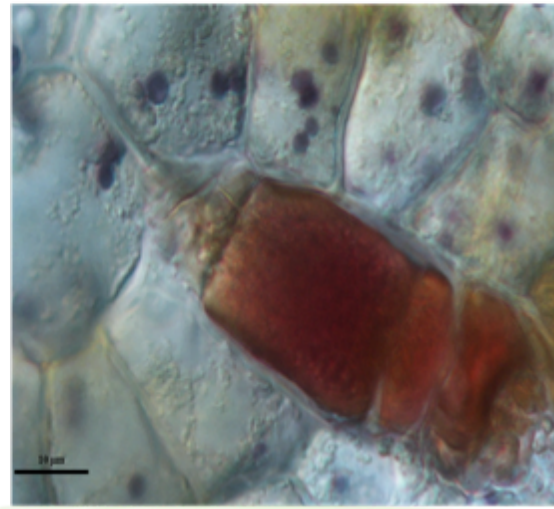
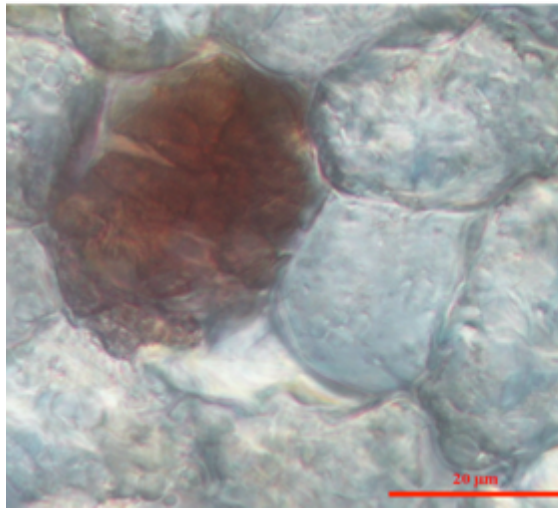


CACAO CELL FOR POLYPHENOLS PRODUCTION

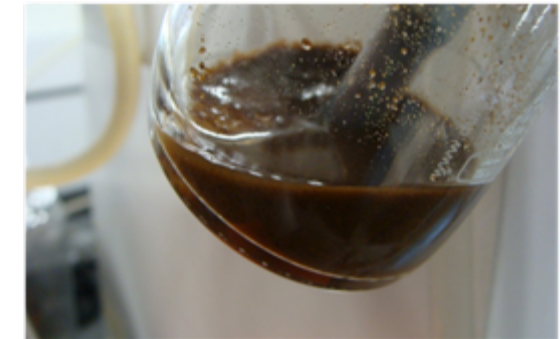


“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”

Differentiated cells for polyphenols production



Cocoa cell culture





CACAO CELL CULTURE IN LAB PHOTOBIOREACTOR



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



PROSPERIDAD PARA TODOS



PIENSA EN GRANDE

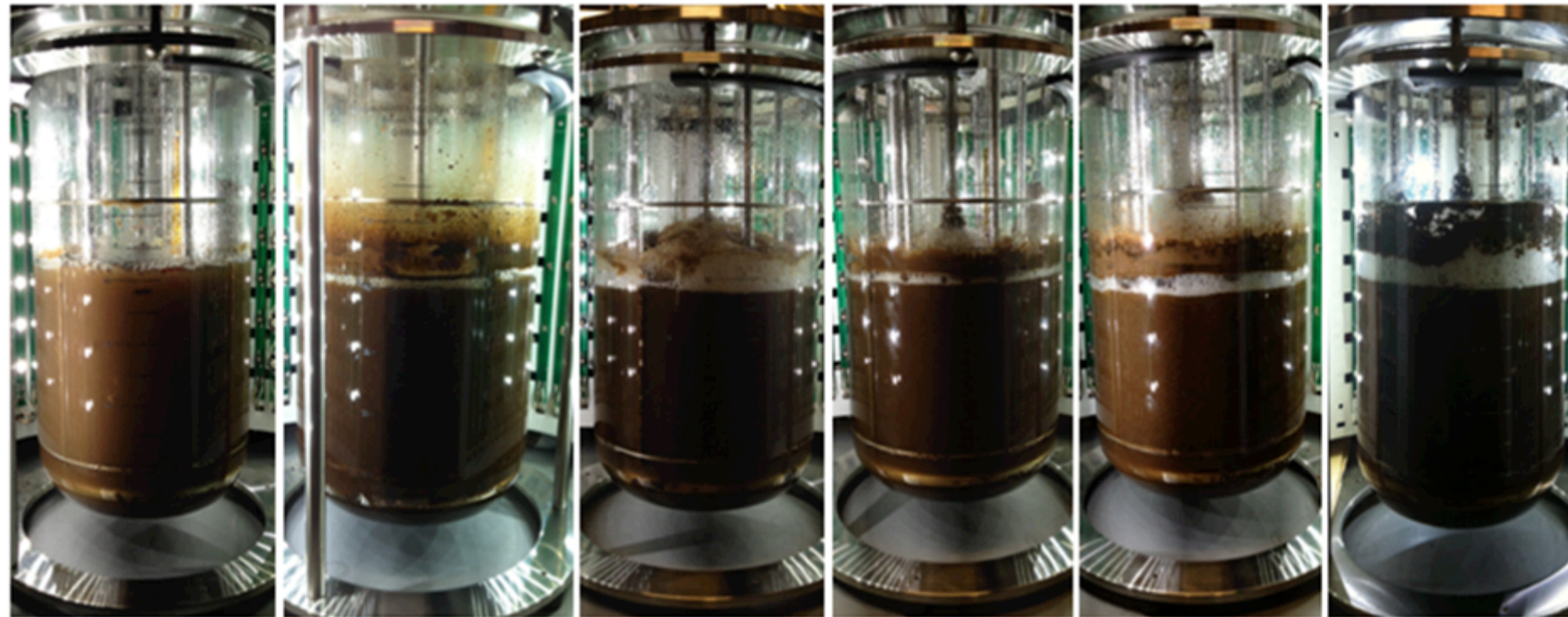




CACAO KINETIC CULTURE



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”



t=0

t=14 días ($4h^{-1}$)

t=14 días ($12h^{-1}$)

t=14 días ($24h^{-1}$)

t=14 días ($36h^{-1}$)

t=14 días ($44h^{-1}$)

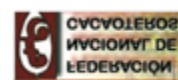
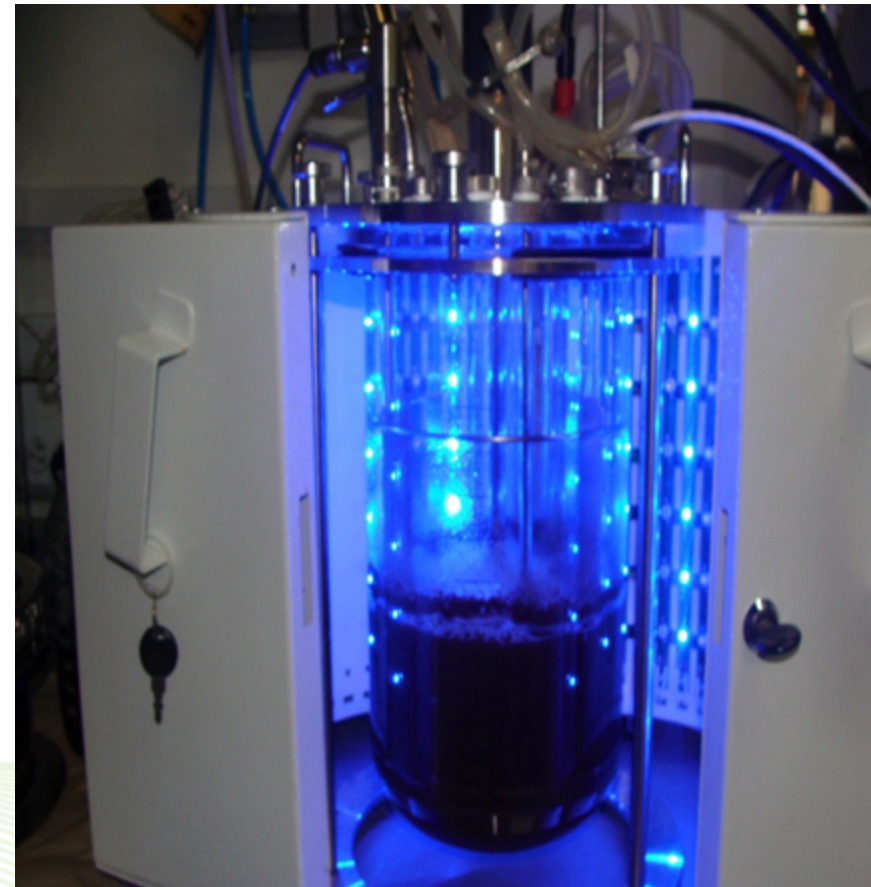




CACAO POLYPHENOL PRODUCTION



"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"





CACAO BIOMASS PRODUCTION



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”



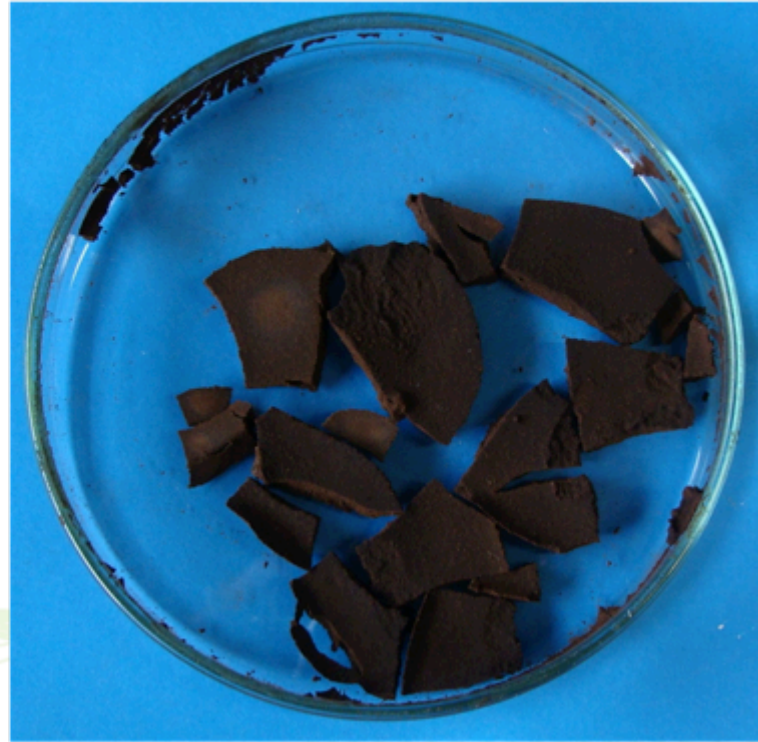


CACAO FOR THE FUTURE

"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"



Dry cocoa produced by cell culture





UDEA



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”

CONTACT

Lucia Atehortua
latehor@gmail.com
Phone: (0574) 2196494



PROSPERIDAD PARA TODOS



PIENSA EN GRANDE



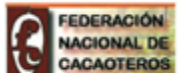


"Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país"

Muchas GRACIAS



PROSPERIDAD PARA TODOS



PennState





UDEA



“Una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país”

