

Agenda de Investigación en Cadmio en CORPOICA



Barranquilla, Mayo 17 a 19 de 2017



Contenido

1. Antecedentes
2. Investigación en Cd dentro Agenda Corporativa
3. Capacidades – Equipos de Investigación
4. Proyectos en desarrollo
5. Marco Estratégico Corporativo (2018-2028)
6. Acuerdo de Trabajo USDA-ARS y CORPOICA
7. Contacto Equipo Investigación

1. Antecedentes

Investigación de Cd



Primer Proyecto: CONTENIDO TOTAL Y NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE LOS METALES PESADOS CADMIO, MERCURIO, ARSENICO Y PLOMO EN SUELO Y GRANO SECO DE CACAO DE COLOMBIA“ Año 2008 a 2009

Evaluación de enmiendas con el objeto de solucionar los problemas de concentraciones de Cd en suelo y grano seco. Año 2010 a 2011 - Santander

Asignación presupuestal por parte de CORPOICA para el inicio de la investigación en Cd - Agenda Corporativa. Año 2013 - 2017

Primer Seminario Latinoamericano de Investigaciones en Cd en Cacao
Diciembre de 2014 en Bogotá: Colombia, Ecuador y Perú

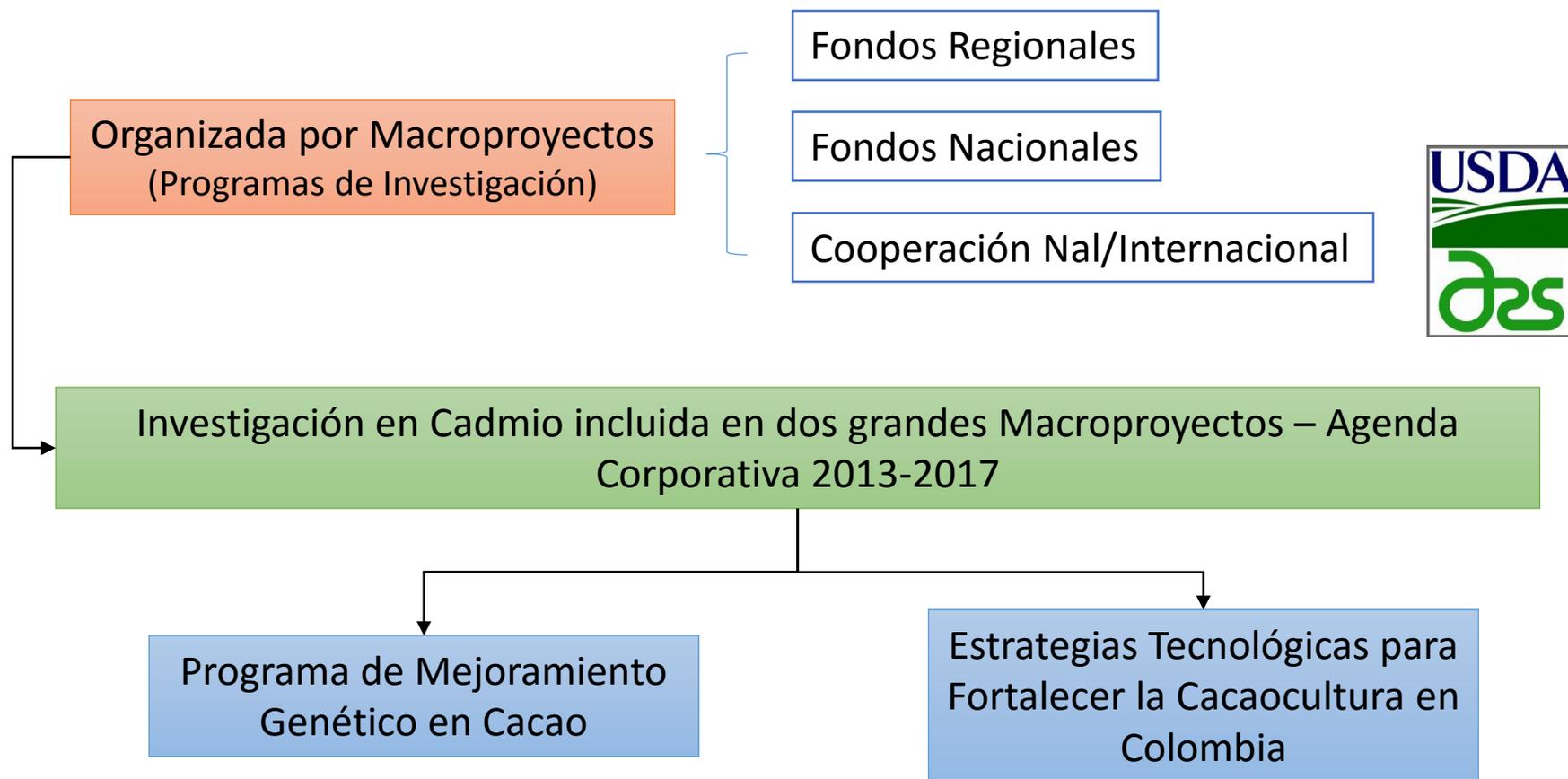
Conformación Mesa Nacional para la Investigación en Cd
Articulada al Consejo Nacional Cacaotero

Actores Nacionales

- ✓ **CNCH**
- ✓ **Casa Luker**
- ✓ **Fedecacao**
- ✓ **Corpoica**
- ✓ **Ecocacao**



2. Investigación en Cd dentro Agenda Corporativa



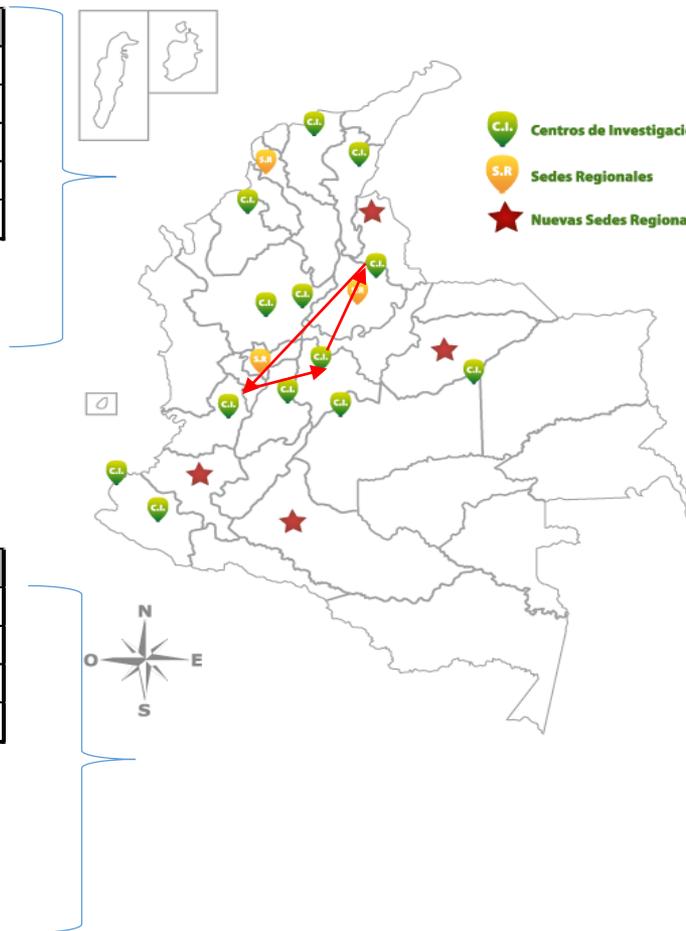
3. Capacidades – Equipo Investigación

Macroproyecto	Investigador	Nivel Formación	Area
Programa de Mejoramiento Genético en Cacao	Roxana Yoeckteng	PhD	Genética
	Caren Rodríguez	PhD	Mejoramiento
	Andrea Montenegro	PhD	Química
	Jaime Osorio	MSc	Biología Molecular
	Daniel Bravo	PhD	Microbiología

Centros de Investigación
C. I Palmira
C.I Tibaitatá

Macroproyecto	Investigador	Nivel Formación	Area
Estrategias Tecnológicas para Fortalecer la Cacaocultura en Colombia	Clara Leon	Esp	Agroecología
	Margarita Ramírez	PhD	Suelos
	Julián Mateus	MSc	Fisiología
	Daniel Bravo	PhD	Microbiología

Centros de Investigación
C. I La Suiza
C.I Tibaitatá



Laboratorios de Servicios

A 2017
CORPOICA tiene

- 47 Técnicas registradas ante el ICA
- 32 Técnicas acreditadas por la ONAC



REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA
SUBGERENCIA DE PROTECCION VEGETAL
DIRECCION TECNICA DE INOCUIDAD E INSUMOS AGRICOLAS

DE ACUERDO CON LOS DECRETOS Y RESOLUCIONES VIGENTES SE CONCEDE EL
REGISTRO DE VENTA N°. 6771
DESDE 20/05/2010 CON VIGENCIA INDEFINIDA A:

LOMBRICES DE TENJO E.U.
NIT No. 900063083-6

PARA VENDER EN EL TERRITORIO NACIONAL EL PRODUCTO DENOMINADO:
LOMBRITENJO LIQUIDO

CON UNA COMPOSICIÓN GARANTIZADA DE:

Nitrógeno Total (N)	37.5 g/L
Nitrógeno Ureico (N)	25.1 g/L
Nitrógeno Amoniacal (N)	12.4 g/L
Fósforo Total (P ₂ O ₅)	59.3 g/L
Potasio total (K ₂ O)	17.1 g/L
Carbono Orgánico Oxidable	20.1 g/L
pH	5.72
Densidad	1.10 g/c.c
Conductividad eléctrica	82.0 dS/m
Sólidos suspendidos	24.8 g/L
A/P Salmonella	Ausencia Salmonella sp/ml
Coliformes Fecales NMP	<0.1803 NMP/ml
E coli NMP	<0.1803 NMP/ml

FUENTES: MAP, UREA Y LIXIVIADO DE LOMBRIZ

PRODUCIDO Y DISTRIBUIDO POR:
LOMBRICES DE TENJO E.U. Carrera 131 No. 137B-44
Tenjo - Cundinamarca - Colombia

USO ESPECIFICO:
FERTILIZANTE ORGANICO MINERAL, PARA APLICACION AL SUELO, SEGUN LO RECOMENDADO POR UN INGENIERO AGRONOMO, CON BASE EN EL ANALISIS DE SUELOS O DEL TEJIDO FOLIAR.

No. L 1008




EL ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
acredita a:

CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - CORPOICA
NIT: 800.194.600-3
Avenida el Dorado # 42 -42, Bogotá D.C., Colombia.

La evaluación y acreditación de este organismo de evaluación de la conformidad, se han realizado con respecto a los requisitos especificados en la norma internacional:

ISO/IEC 17025:2005

Esta Acreditación es aplicable al alcance establecido en el anexo

13-LAB-031

Laboratorio de servicios - Área: Química analítica

Espectrofotómetros de AA
(240FS / 280FS)



Espectrofotómetro (ICP-OES) ICAP 6500
-Thermo Scientific



Estandarizados

Metal(oid)es pesados:

As, Hg, Cd, Cr, Pb, Ni, Ba, Co, Mo.

✓ **Norma EPA 6010C**
Inductively Coupled
Plasma-atomic Emission
Spectrometry

✓ **Norma EPA 3051A**
Microwave Assisted Acid
Digestion of Sediments,
Sludges, Soils and Oils

✓ **Manual de
Aplicaciones**
Microondas Ultrawave-
Milestone



4. Proyectos en desarrollo

Macroproyecto - Programa de Mejoramiento Genético de Cacao

Proyectos	Delegado Proyecto
Selección de Parentales (<i>T. cacao</i> L.) del banco de germoplasma y colecciones de trabajo con atributos de interés: diversidad genética, calidad, resistencia a enfermedades, compatibilidad y respuestas diferenciales a la absorción de Cadmio	Roxana Yockteng

PRODUCTOS
Establecimiento de una plataforma para la evaluación de la absorción de cadmio de diferentes accesiones de cacao en CI Palmira.
Estandarización de la expresión de los genes que codifican para proteínas transportadoras de metales pesados
Identificación de bacterias tolerantes a cadmio asociadas a hojas y a tallo en accesiones de <i>Theobroma cacao</i> L. del banco de germoplasma.
Evaluación de la correlación de la expresión genes que codifican para proteínas transportadoras de metales pesados (e.g. <i>Nramp</i> y <i>HMA</i>) de accesiones de cacao y la absorción de cadmio.



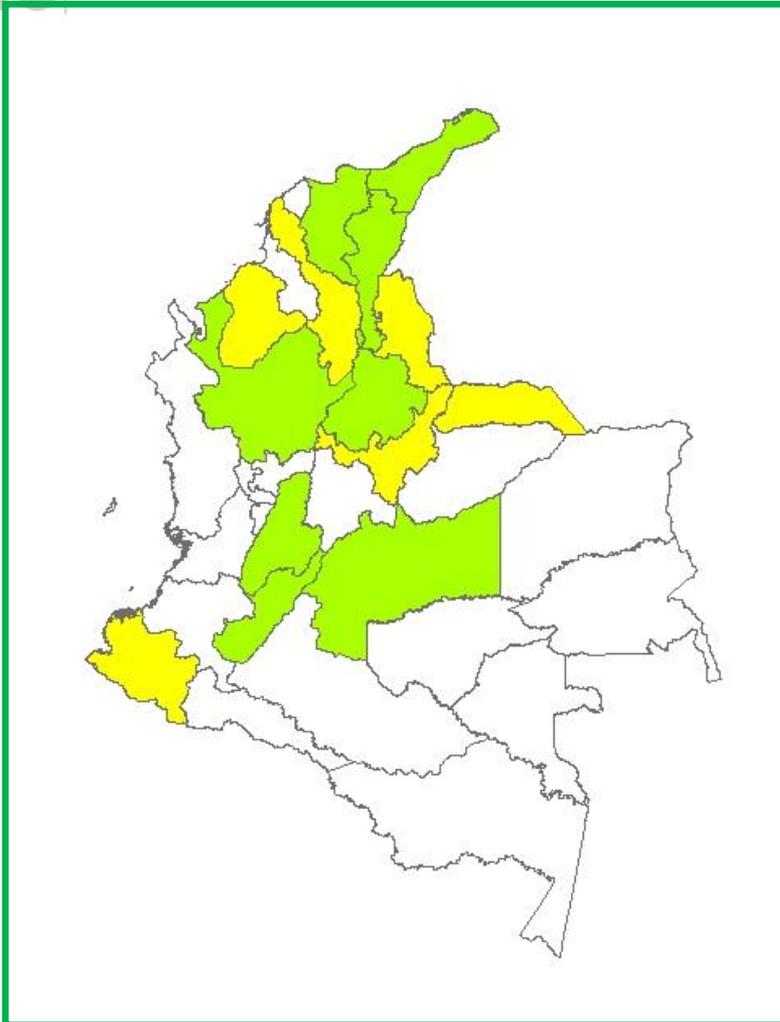
4. Proyectos en desarrollo

Macroproyecto - Estrategias Tecnológicas para Fortalecer la Cacaocultura en Colombia

Proyectos	Delegado Proyecto
Evaluación de estrategias de manejo de suelos para reducir la presencia de Cadmio en almendras de cacao	Clara León

PRODUCTOS
Consolidación de bases de datos y mapeo de área cacaoteras con presencia de Cd
Evaluación de los efectos en el crecimiento y desarrollo de patrones/Copas en la producción de clones de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en etapa de vivero usando técnicas de cultivo sin suelos y sustratos inertes contaminados con Cadmio
Evaluación de la capacidad de los HFMA para reducir los niveles de Cd en patrones/Copas de cacao a nivel de invernadero.
Zonas de muestreo aislamiento y caracterización de bacterias oxalotróficas solubilizadores de potasio (KSM) tolerantes a cadmio
Microorganismos tolerantes a Cd aislados a partir del lecho de hojarasca en suelos como parte del ciclaje de cadmio en el sistema cacaotero
Estudio molecular y termodinámico de las actividades microbianas de bioabsorción y biomineralización de Cd
Bioconversiones y porcentajes de síntesis de compuestos geoestables a partir de Cd

Bases de Datos y Mapeo para CNC-MADR



217 fincas - CORPOICA

Guajira, Magdalena, Cesar, Antioquia,
Santander, Huila, Tolima, Meta
(12 MUNICIPIOS)

300 fincas - CORPOICA

Antioquia, Huila, Tolima, Meta, Nariño,
Arauca, Boyacá, Norte de Santander, Bolívar,
Córdoba (40 MUNICIPIOS)

180 fincas - CPC ORIENTE

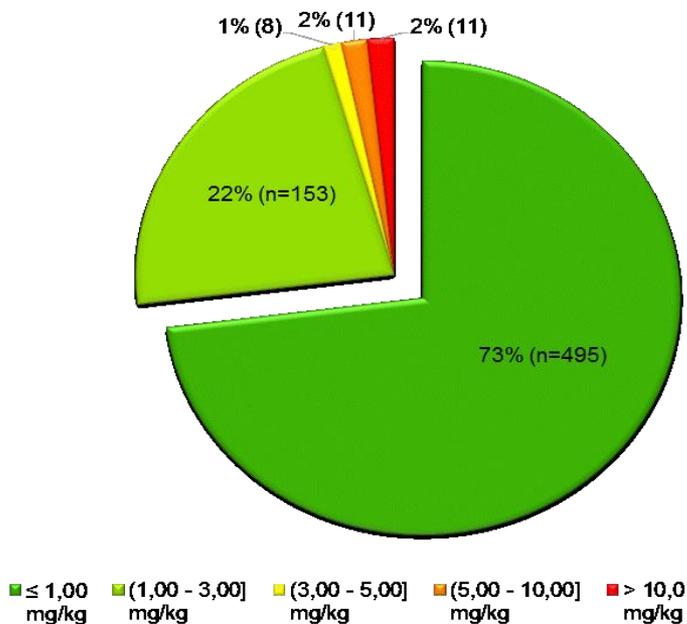
Santander (6 MUNICIPIOS)

5-10 mg/kg suelo contaminado ---- Cd total
0.80 mg/kg ----- Cd disponible
0.5 mg/kg ----- Cd admisible en granos

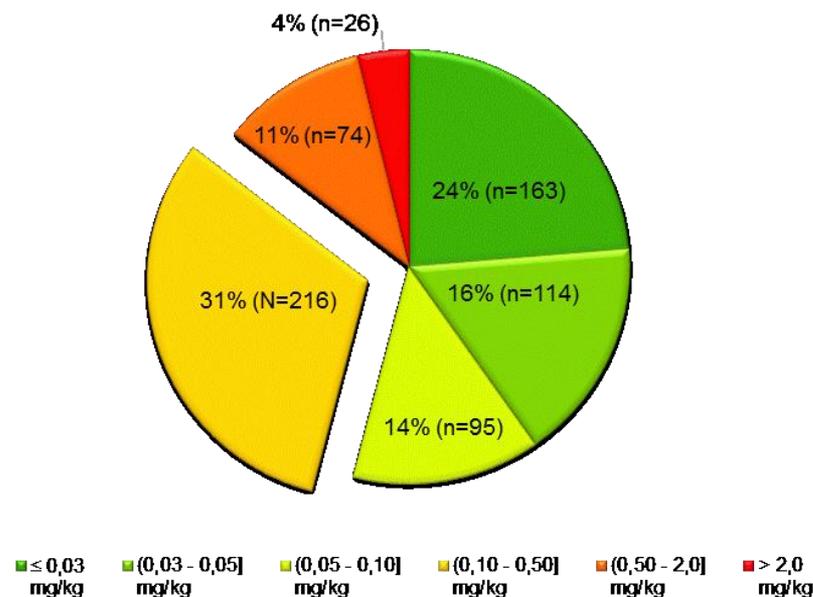
Rangos de Cadmio Disponible, Total, Grano y Cascarilla

Cd DISPONIBLE	Cd TOTAL	Cd GRANO Y CASCARILLA
< 0,03 mg/kg	< 1 mg/kg	< 0,5 mg/kg
0,031 - 0,05 mg/kg	1,01 - 3,00 mg/kg	0,51 – 1,00 mg/kg
0,051 – 0,10 mg/kg	3,01 - 5,00 mg/kg	1,01 – 1,50 mg/kg
0,11 – 0,50mg/kg	5,01 - 10,00 mg/kg	1,50 – 2,00 mg/kg
0.51 – 2,00 mg/kg	> 10,00 mg/kg	> 2,00 mg/kg
> 2,00 mg/kg		

Soil Samples assessed for Total Cadmium (n= 678)



Soil Samples assessed for Available Cadmium (n=688)



Evaluación Crecimiento y Desarrollo - Patrones/Copas



Experimento en ejecución C.I La Suiza
Usando Patrones y Copas comerciales
Montaje Hidropónico, SN Hoagland + Sol Cd (0, 6,12,18,24 ppm)



Factores de Concentración.

Capacidad que tienen las plantas para absorber y traslocar metales del suelo a la parte aérea (Lokeshwari y Chandrappa, 2006)

Factor de Bioconcentración - se utiliza para medir la capacidad de captación de un metal por una planta (raíz y parte aérea) con relación a su concentración en el suelo. ($FB > 1$, hiperacumuladora)

Factor de Traslocación - Es el cociente entre la concentración del metal en los órganos aéreos y raíz (Olivares *et al.*, 2009)

Evaluación capacidad HFM en reducción Cd en Patrones/Copas



Experimento en ejecución C.I La Suiza
Usando Patrones y Copas comerciales
Bolsas con sustrato+ Sol Cd (0, 6,12,18,24 ppm)
HFMA – 3 aislamientos (2 CORPOICA y 1 nativa de suelos cacaoteros)



5. Marco Estratégico Corporativo (2018-2028)

Focus N°4	Action Lines
MITIGATION OF HEAVY METAL ABSORPTION: Reduction of the absorption of heavy metals to ensure the long-term safety of cocoa at permissible levels for commercialization, increasing productive units with new species and generate effective alliances in 16 prioritized departments	L-4.1: Characterization of cacao genotypes by cadmium absorption.
	L-4.2: Generation and validation of strategies based on bioremediation
	L-4.3: Validation of agricultural practices for the production of presence of heavy metals in soils.
	L-4.4: Strengthen and generate alliances to develop research and transfer technology



6. Acuerdo de Trabajo USDA-ARS y CORPOICA (Support Dr. V.C. Baligar)

Phase I - Baseline Research

- **Develop Multi-Disciplinary Research team: In this activity efforts would be made research to undertaken by the scientist of different disciplines.**
- **Develop greenhouse facilities, supplies and personnel to conduct Cd assessment studies at Research Station.**
- **Training for Cd Analysis- Fractionation-Total, Bioavailable. USDA/FAS will support the training**



6. Acuerdo de Trabajo USDA-ARS y CORPOICA

Phase II – Development of Protocols

- **Develop soil chemical analytical methods to determine total, and extractable/bio-available Cd**
- **Develop protocol for growing plants in greenhouse facility and standardize growth conditions (medium, pH, T, RH, PPF) and assemble instruments needed**
- **Determine cacao response to various levels of soil Cd in a representative soils from hotspot areas.**
- **Determine plant traits for morphological, physiological and essential/nonessential elemental content and nutrient use efficiency**



6. Acuerdo de Trabajo USDA-ARS y CORPOICA

Phase III Research Program

- **Cacao genotypes screening for Cd toxicity (tolerance, uptake, transport, assimilation)**
- **Develop approaches to reduce the bio-availability of Cd to plants (soil and plant methods).**



7. Contacto Equipo Investigación

Genética

PhD. Roxana Yockteng – ryockteng@corpoica.org.co

PhD. Caren Rodríguez – cdrodriguez@corpoica.org.co

Manejo Agronómico

Esp. Clara Leon – cleon@corpoica.org.co

MSc. Julián Mateus – jmateus@corpoica.org.co

Microbiología y Suelos

PhD. Daniel Bravo – dbravo@corpoica.org.co

PhD. Margarita Ramírez – mmramirez@corpoica.org.co

Química Analítica

PhD. Andrea Montenegro - amontenegro@corpoica.org.co