

# INFORME DE AVANCE

## PROYECTO “INVESTIGACIÓN DEL CONTENIDO DE CADMIO EN EL CACAO AMAZÓNICO DEL NORTE DE LA PAZ”

### 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Pilar estratégico:	Seguridad Alimentaria
Demanda Social PIBT-JB:	“Análisis de los Sistemas de Sostenibilidad Alimentaria para Mitigación de impactos ambientales”.
Coordinador del proyecto:	Mauricio Peñarrieta Loria, Ph. D. (Química de Alimentos).
Investigadores:	María Eugenia Garcia, PhD. Patricia Andrea Mollinedo, Ph.D. Mauricio Ormachea, Ph.D.
Becarios:	Lic. Lizangela Huallpara Lliulli Lic. Juan Eric Maldonado
Unidad Académica proponente:	Instituto de Investigaciones Químicas
Contraparte técnico DINA/PIBT-JB:	Lic. María José Esther Velarde
Área de implementación:	Carmen del Emero, Ixiamas, Tumupasa, Bella Altura.
Comunidades beneficiadas:	Comunidad Tacana
Coordinación interinstitucional:	Consejo Indígena del Pueblo Tacana
Duración del proyecto	Inicio 01/04/2019      Final 31/08/2020
Porcentaje de Ejecución física	77 %
Porcentaje de Ejecución Financiera	52 %



**Figura 1.** Árbol de cacao amazónico boliviano en fruto en Carmen del Emero

## 2. INTRODUCCIÓN

Existe a una gran preocupación en toda la cadena de comercio del cacao a nivel mundial; productores, exportadores, importadores y consumidores; debido a la presencia de Cadmio en las semillas del CACAO y en su transmisión directa al chocolate de consumo humano; pues este metal pesado se acumula en el organismo y es responsable de enfermedades graves para el ser humano; ya que es tóxico, acumulativo en el organismo, de alta permanencia y se moviliza a través del agua, suelo y aire.

La Unión Europea a partir del 1 de enero del 2019 aprobó la norma que considera como contenido máximo de cadmio en diversos productos de cacao en un rango de 0.10 a 0.80 mg/kg. (OMC). Asimismo, en Canadá, un chocolate de más 50% de sólidos de cacao tiene un rango 0,02 a 0,86mg/kg. (C, Jiménez 2015). En Ecuador para un chocolate de más de 50% de sólidos de cacao tiene un rango de 0,03 a 1,56 mg/kg; con un promedio de 0,378mg/kg. (C, Jimenez 2015).

Debido a la importancia de realizar la evaluación de la presencia de cadmio en el cacao silvestre boliviano, el presente estudio pretende determinar este metal en el cacao amazónico boliviano en el Norte Amazónico.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1. Objetivo General

Determinar la presencia de Cadmio (Cd) en las fuentes de agua de riego, en los suelos de cultivo y en las semillas del fruto del cacao amazónico boliviano.

### 3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la presencia y niveles de concentración de Cadmio en las semillas y las hojas del cacao amazónico boliviano.
- Realizar una caracterización fisicoquímica y determinar los niveles de concentración de Cd en los suelos de cultivo.
- Determinar la calidad del agua de riego incluyendo los niveles de concentración de Cd.
- Capacitación a los productores sobre el manejo del cacao libre de Cd.

## 4. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está ubicado en la región productora de cacao del norte del departamento de La Paz, incluyendo poblaciones como Carmen del Émero, Ixiamas, San Silvestre, Bella Altura, que son áreas de distribución natural y cultivo del cacao amazónico boliviano o cacao silvestre en el norte amazónico del departamento de La Paz.

## 5. METODOLOGÍA

Para el trabajo de campo se coordinó con las autoridades del Consejo Indígena del pueblo Tacana, quienes autorizaron el estudio y designaron al Sr. Robert Cartagena como contraparte en el trabajo de Campo en Carmen del Emero.

### Medición de Parámetros de campo.

Georreferenciación-GPS

Equipo HACH multiparámetro (PH, T, ORP, Conductividad, OD y TDS)

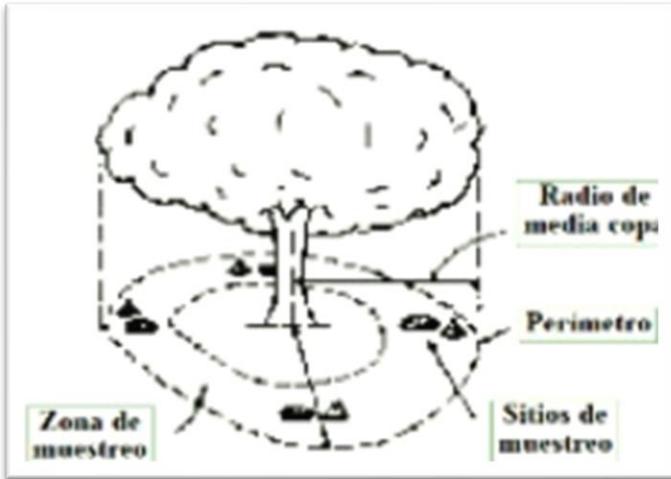
Alcalinidad *in situ*



**Figura 2.** Análisis de alcalinidad *in situ*

### Muestreo

Para la toma de muestra de suelo se tomaron tres porciones de muestra, superficial, a 30 centímetros y a 60 centímetros en cuatro puntos a un metro del perímetro del árbol de cacao muestreado.



**Figura 3.** Muestreo de suelo a un radio de 1 metro de la copa

Para el caso de la muestra de hojas se tomó una muestra del ápice de una rama del árbol de cacao y se tomó muestra del fruto.



**Figura 4.** Toma de muestra del fruto

## Trabajo de laboratorio

- (I) Análisis de aniones (Cromatografía iónica)
- (II) Cationes mayoritarios, (AAS)
- (III) Cadmio total (AAS-Horno de grafito)



Figura 5. Preparación de Muestras de suelo para análisis.

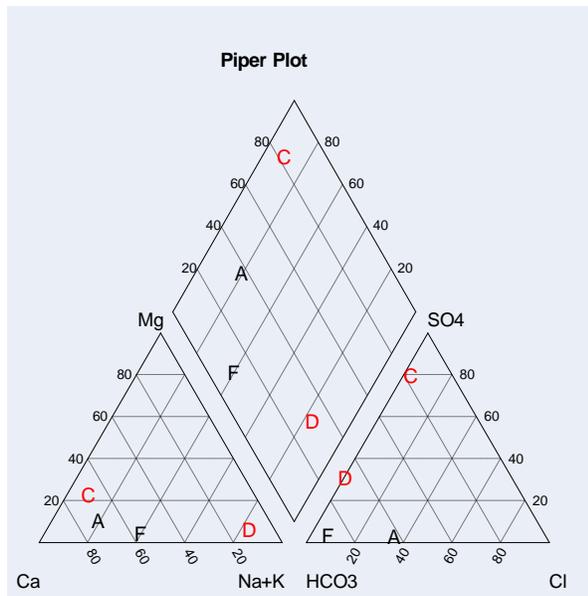
## 6. RESULTADOS ALCANZADOS

- 6.1. Se logró cuantificar el contenido de cadmio en hojas de las muestras tomadas en Carmen del Emero, Ixiamas, San Silvestre, Tumupasa, y Bella Altura.
- 6.2. Mediante el trabajo en laboratorio se logró caracterizar físicoquímicamente las muestras de suelos y cuantificar el contenido de cadmio de las muestras de Carmen del Emero, Ixiamas, San Silvestre, Tumupasa, y Bella Altura.

6.3. La caracterización de las muestras de agua en cada distrito y comunidad cuenta con un perfil particular en cada uno de los puntos muestreados.



Figura 6. DIAGRAMAS DE STIFF de muestras de agua



SAMPLEID	LOCATION	WATERTYPE
CM1	Baures	Ca-Na-HCO3
M1	Carmen del Emero-Agua de lluvia	Ca-Na-
M2	Carmen del Emero-Agua río Beni	Ca-Mg-SO4
M3	Carmen del Emero-escuela grifo_pozo	Na-HCO3
SCM2	Baures	Na-Ca-CHCO3
SPM3	Baures	Ca-Na-HCO3-NO3

Figura 7. Diagrama de Piper

## 7. IMPACTO DEL PROYECTO

Durante la implementación se logró realizar la caracterización y contenido de cadmio en hojas y frutos de cacao amazónico boliviano y en agua y suelo del sistema productivo de cacao en seis comunidades de los distritos de San Buenaventura e Ixiamas en el Norte Amazónico Boliviano.

Durante la gestión 2019 se logró realizar los dos viajes de campo para la toma de muestras con el equipo de docentes investigadores del Instituto de investigaciones químicas. Asimismo, durante el trabajo de campo se tuvo el acompañamiento del CIPTA y el apoyo del personal de la División de Desarrollo Integral del Norte Amazónico.

Durante la ejecución del proyecto se logró formar dos becarios de postgrado quienes realizaron el análisis de las muestras en laboratorio.

En cuanto a la difusión de las actividades realizadas se realizó la cobertura en la radio Universitaria de San Buenaventura y se convocó a una rueda de prensa para la presentación del proyecto a los medios de prensa de San Buenaventura y Rurrenabaque.

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La caracterización físico química de las hojas y frutos de cacao, así como del suelo y agua del sistema productivo del cacao en el Norte del departamento de La Paz, nos permite contar con la información necesaria para realizar un proceso de socialización con las comunidades, mostrando los resultados obtenidos y proponer mejoras en el sistema productivo del cacao, que permita la mejora en la calidad del cacao y productos.