

## DETERMINACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LOS SISTEMAS DE CAMPOS ELEVADOS DE LA CULTURA MUISCA EN LAS LLANURAS INUNDABLES DE LA SABANA DE BOGOTÁ.

Andrés Enrique Pulido Londoño - fosilap@gmail.com  
Diego Alejandro Pinto Moreno - congo\_850216@yahoo.es

**Docente director:** Helmut Espinosa García

**Semillero de investigación:** Desarrollo ruralidad y municipio

### RESUMEN TRABAJO DE GRADO

**PALABRAS CLAVE:** Sistemas de campos elevados muisca, Arqueología tecnológica, Análisis multivariado, Modelo paramétrico.

### RESUMEN

Este proyecto busca dar inicio a la recuperación los sistemas de campos elevados, a través de un enfoque metodológico llamado “Arqueología Tecnológica” cuyo fin es encontrar soluciones a las problemáticas ambientales actuales mediante el uso de las tecnologías ancestrales, con esta finalidad, se tomaron como base los resultados de las investigaciones realizadas por la arqueóloga Ana María Boada (2006) en la Sabana de Bogotá y se realizó una reconstrucción artificial de los canales que

componen los sistemas de campos elevados Muisca a partir de un modelo paramétrico para la comparación de sus variables de flujo, considerando su comportamiento como el de un canal abierto sus características hidráulicas y posibles usos.

**KEY WORDS:** Muisca high field systems, Technological archeology, Multivariate analysis, Parametric model.

### SUMMARY

This project proposed initiate recovery systems raised fields, through a methodological approach called "Archeology Technology". whose purpose is to find solutions to current environmental problems through the use of ancestral technologies, for this purpose, the

results of research conducted by the archeologist Ana Maria Boada (2006) in the Sabana de Bogotá were taken as a basis and an artificial reconstruction of the channels that make up systems raised fields Muiscas from a model made Parametric for the comparison of its flow variables, considering its behavior as that of an open channel, obtaining its hydraulic characteristics and possible uses.

## INTRODUCCIÓN

La investigación sobre tecnologías ancestrales como las desarrolladas por las culturas precolumbinas en América latina le permiten a la ingeniería ambiental expandir su campo de acción para mitigar los impactos generados por el calentamiento global que sumados a los efectos antrópicos tales como la ganadería intensiva, la agricultura tradicional y la urbanización (Preciado, Leal, & Almanza, 2005) han sido determinantes en la alteración de los procesos naturales de la cuenca del río Bogotá causando grandes inundaciones con impactos económicos y ambientales importantes.

Sistemas de campos elevados: Cultivar por encima del agua

Denevan (1982), definió los sistemas de campos elevados o camellones como un sistema de canales y surcos para elevar el nivel del suelo construyendo un sistema que facilita el flujo y control del agua en terrenos inundables para mejorar las condiciones de los cultivos en zonas con suelo de drenaje deficiente. Herrera (2008), desde una mirada más antropológica, explica los campos elevados como una técnica de manejo del paisaje para aprovechar los recursos que brindan las sabanas de inundación en la producción agrícola, con diferentes beneficios ambientales.

Los sistemas de campos elevados muiscas de la sabana de Bogotá son una respuesta adaptativa a las características propias del suelo, a fin de drenar el exceso de agua y permitir los cultivos y el aprovechamiento pecuario (Boada A. M., 2006). Se han encontrado vestigios de camellones sobre la cuenca del río Bogotá en los municipios de Cota, Mosquera, Soacha y Funza y en la localidad de

Suba dentro de la ciudad de Bogotá (Rodríguez Cuenca J. V., 2006). Se puede decir que muchos han sufrido alteraciones por la acción del hombre y se pueden apreciar muy pocos en la actualidad (Boada A. M., 2006).

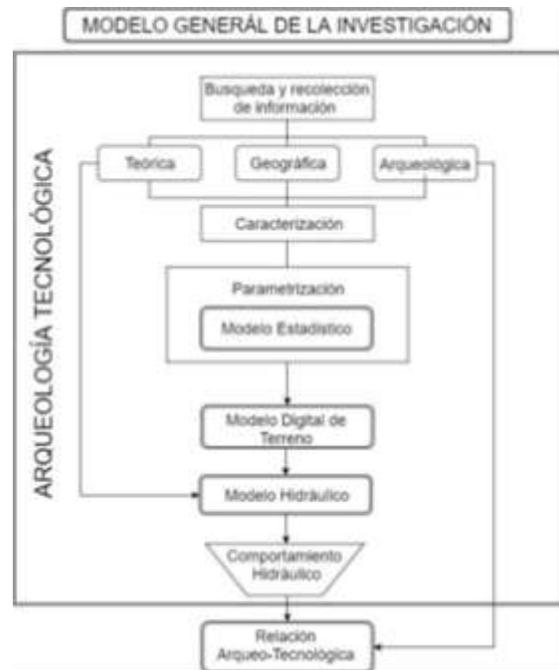
## METODOLOGÍA

A pesar de la existencia de numerosas investigaciones sobre el tema, estas no son suficientes para entender la importancia histórica de los sistemas de campos elevados de la sabana de Bogotá y su aplicación en la actualidad. Teniendo en cuenta que son una práctica inexistente de la cual hoy en día no quedan más que algunos vestigios obliterados fue necesario iniciar un proceso de recuperación el cual incluyó una reconstrucción geométrica mediante un modelo digital de elevación de terreno, donde se consideraron aspectos arqueológicos, geográficos y climáticos.

La información obtenida fue parametrizada, mediante un modelo estadístico que arrojó las posibles variaciones geométricas para cada tipo de canal de los sistemas de campos elevados, estas medidas se tomaron para realizar un mo-

delo hidráulico con diferentes variaciones de caudal y predecir las posibles funciones de estos sistemas.

**Figura 1** Metodológico de la investigación



Fuente: El estudio, 2016

## RESULTADOS

En primer lugar, se obtuvo una amplia base bibliográfica sobre la práctica, relacionada con aspectos como la agricultura de inundación, la validación de tecnologías, la recuperación de conocimientos ancestrales y los sistemas de campos elevados. Con esta información se lograron identificar las áreas donde existieron los sistemas de campos ele-

vados y se realizó la reconstrucción digital como se muestra en la figura 2.

**Figura 2** Área de estudio con los 4 predios seleccionados



**Fuente:** El estudio, 2016

En segundo lugar, se obtuvo un modelo estadístico de análisis multivariado que predice las dimensiones de los canales estudiados para cada una de los cuatro tipos definidos (lineal, paralelo, irregular y damero). Con estos tipos identificados se elaboraron modelos de elevación de terreno, los cuales se modelaron hidráulicamente obteniendo sus características de flujo. Finalmente, estos resultados se analizaron mediante una matriz, obteniendo las relaciones de las variables de flujo con respecto a sus posibles usos.

**Figura 3** Estado actual, reconstrucción e imagen DEM.

Modelo Camellones paralelos (Funza)	
Modelo Camellones Paralelos (Funza), imagen satelital Google, 2015. Actualmente no se observan vestigios de los camellones en el sector.	
Reconstrucción Artificial, sobre poniendo la reconstrucción sobre mismo terreno que se observa en la imagen anterior.	
Imagen final del DEM	

**Fuente:** Autores, 2016

## DISCUSIÓN

Los campos elevados muiscas son una tecnología, con características que responden a un sistema ordenado, definido por variables determinadas, que fueron estudiadas y sistematizadas. Se comprobó que tienen características relacionadas con su ubicación, características geométricas específicas que fueron parametrizadas y se identificaron sus funciones hidráulicas, evaluadas mediante un modelo hidráulico, gracias a esto, los sistemas de campos elevados se consideran como una tecnología adaptativa, replicable y sostenible, acorde con las necesidades ambientales de la actualidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baquero, A. M. (2005). Sostenibilidad del Pasado Precolombino, Propuesta Para el Manejo de Humedal con Fines Agrícolas. Rosario, Argentina: Congreso Latinoamericano de Antropología.
- Boada, A. M. (2001). Excavaciones en Sistemas de Camellones y Canales de la Sabana de Bogotá. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Boada, A. M. (2006). Patrones de Asentamiento Regional y Sistemas de Agricultura Intensiva en Cota Y Suba Sabana de Bogotá. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas, Banco de la Republica.
- Herrera, A. (2008). Recuperación de las Tecnologías Indígenas, Una Deuda Con Nuestros Pueblos. Jarallpa: Universidad de los Andes.
- Radulovich, R., & Karrremans, J. A. (1993). Validación de Tecnologías en Sistemas Agrícolas. San Jose, Costa Rica: CATIE, centro agronomico tropical de investigacion y enseñanza.
- Valdez, F., & Yepez, A. (2006). Agricultura Ancestral camellones y alabardas. contexto social, usos, y retos del pasado y el presente. Quito, Ecuador: IFEA, instituto frances de estudios andinos.
- Velandia Durán, E. A. (2006). Marco Metodológico Para la Modelación Hidráulica e Hidrológica de Crecientes en Ríos. Caso Río Bogotá, el Espino - Alicachín. Bogotá: Universidad De los Andes..