

# INVESTIGACIONES EN LA CUENCA ESCALERAS PRIMERA ETAPA

BOLETÍN NRO. 1 ABRIL DE 2021



PÁG. 2

**Propagación Mediante Técnicas de Enraizamiento de Especies Forestales Sauce (salix alba), Olmo (ulmus minor) y Queuña (polylepis besseri) en el Vivero de Villa serrano.**



PÁG. 3

**Estudio de la Variabilidad de Materia Orgánica, Macronutrientes y PH en Cinco Ecosistemas de los Suelos de la Microcuenca Escaleras del Municipio de Villa Serrano del Departamento de Chuquisaca.**



PÁG. 4

**Evaluación del Impacto Socioeconómico de las Medidas de Manejo Integral de Cuencas (MIC) Implementadas entre las Gestiones 2013 y 2015 del Componente de Innovación Productiva Agropecuaria en la Microcuenca Pedagógica de la Presa Escaleras, Chuquisaca.**

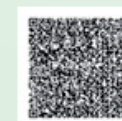


PÁG. 5

**Evaluación del Componente Fortalecimiento de Capacidades Locales Implementado entre la Gestión 2013 a 2015, en la Cuenca de Aporte a la Represa Escalera – Chuquisaca.**



CUENCA PEDAGÓGICA  
ESCALERAS MODELO DE  
GESTIÓN HIDROSOCIAL Y  
EDUCATIVO.



JÓVENES INVESTIGADORES EN LA CUENCA

La Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca a través del Instituto de Biodiversidad y Recursos Naturales, IBIORENA y la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales, vienen incentivando la investigación en la Cuenca Escaleras (Municipio de Tomina y Serrano), dando la posibilidad a que los jóvenes estudiantes puedan desarrollar sus trabajos de tesis en un espacio real y se constituya en un verdadero aporte para las comunidades.



## PROPAGACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS DE ENRAIZAMIENTO DE ESPECIES FORESTALES SAUCE (*Salix Alba*), OLMO (*Ulmus Minor*) Y QUEWIÑA (*Polylepis Besseri*) EN EL VIVERO DE VILLA SERRANO.



NARDA BARJA DÁVALOS  
GRADUADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES

El presente estudio se efectuó en el vivero municipal de Villa Serrano. Con la finalidad de investigar el efecto de diferentes técnicas de enraizamiento de las especies Sauce (*salix alba*), Olmo (*ulmus minor*) y Quewiña (*polylepis besseri*). Evaluando las siguientes variables: Porcentaje de enraizamiento, Longitud de raíz, Prendimiento (Número de yemas brotadas, Longitud de yemas brotadas) estos con los siguientes tratamientos: T1:Sauce con miel, T2:Olmo con miel, T3:Quewiña con miel, T4:Sauce con agua, T5:Olmo con agua, T6:Quewiña con agua, T7:Sauce con hormona, T8:Olmo con hormona, T9:Quewiña con hormona.

Como resultado se obtuvo que la especie con más porcentaje de enraizamiento con los 3 tratamientos y en los 3 bloques es la especie Sauce (*salix alba*), seguidamente por la especie Olmo (*ulmus minor*) y después tenemos a la Quewiña (*polylepis besseri*) es la especie con menor prendimiento son datos obtenidos por la investigación. En el volumen de raíz también sobresale la especie Sauce (*salix alba*), seguidamente por la especie Olmo (*ulmus minor*) y después tenemos a la Quewiña (*polylepis besseri*) como en

todo resultado el Sauce es el que juega un papel muy sobresaliente en el trabajo los resultados son muy notorios en su totalidad. En el caso de Yemas brotadas en las 3 especies se puede observar que obtuvo más yemas brotadas fue la especie Sauce (*salix alba*), seguidamente por la especie Olmo (*ulmus minor*) y después tenemos a la Quewiña (*polylepis besseri*) en los resultados obtenidos sigue sobresaliendo el Sauce (*salix alba*) con los 3 tratamientos que empleamos. En la longitud de yemas brotadas el Olmo (*ulmus minor*) es el que obtuvo más distanciamiento de yemas brotadas seguidamente por el Sauce (*salix alba*), luego por la especie Quewiña (*polylepis besseri*). Concluyéndose así que la especie con más enraizamiento es el Sauce con los 3 tratamientos seguidamente por Olmo y la especie Quewiña en un gran parte fue la especie que menos resultados obtuvimos a diferencia de las otras especies.

**Palabras Claves:** Propagación, Especies Forestales, Enraizamiento.

**Asesor de la investigación:** Ing. Rosario Osorio Zamora



**Estudio de la  
Variabilidad  
de Materia  
Orgánica,  
Macronutrientes  
y PH en Cinco  
Ecosistemas de  
los Suelos de la  
Microcuenca  
Escaleras del  
Municipio de  
Villa Serrano del  
Departamento  
de Chuquisaca.**

La presente investigación de suelos se desarrolló en la microcuenca Escaleras del municipio Villa Serrano de la provincia Belisario Boeto, del departamento de Chuquisaca, la finalidad de la investigación es describir la variabilidad de los macronutrientes y pH de los suelos en cinco ecosistemas (bosque primario, bosque secundario, bosque forestal, parcela agroforestal y parcela agrícola) para determinar los ecosistemas con mejores características nutricionales, conociendo estas características proponer especies idóneas en las parcelas agroforestales, de la misma forma y analizar la correlación lineal entre materia orgánica (MO) y nitrógeno total (Nt) en los ecosistemas.

En la investigación se tomaron 50 muestras de suelo, extraídas de los cinco ecosistemas (cada muestra fue obtenida de la unión de cinco submuestras y cada submuestra fue obtenido de la forma diagonal, de la capa arable del suelo, de una superficie cuadrada de 400 cm<sup>2</sup> y una profundidad de 20cm). Las muestras fueron enviadas al laboratorio de suelos y aguas de la UMSS, las cuales reportaron los resultados de las variables de pH, materia orgánica (MO), nitrógeno total (Nt), fósforo disponible (Pd), potasio intercambiable (K), densidad aparente y las texturas.

La metodología aplicada para determinar la variación de la

cantidad de los macronutrientes y pH fue el método estadístico (el análisis de varianza, y la prueba de DUNCAN), los resultados obtenidos mediante la descripción y el método estadístico mostraron que los suelos de los ecosistemas son de textura franco y franco-arcillosos, así mismo el mejor ecosistema con las mejores características en macronutrientes fue el bosque primario con 0.29% de Mt, 3.08 ppm de Pd, así mismo comparando las parcelas agroforestales y agrícolas, se evidenció que las parcelas agroforestales (Nt=0.22%; Pd=2.01ppm) son mejores suelos que las agrícolas porque reportaron niveles elevados en macronutrientes (Nt=0.14%; Pd=1.86ppm).

Por otra parte, las especies más adecuadas adaptables al tipo de suelo en las parcelas agroforestales según el contenido de pH fueron la papa, avena, cebada, zanahoria, palta (aguacate), girasol, maíz, trigo y la manzana.

Finalmente, la mejor relación entre MO y Nt fue en las parcelas agroforestales con una relación de 78.22% cuya ecuación de regresión fue  $y = 0.0249x + 0.1109$ .

Palabras clave: ecosistema, sistemas agroforestales, suelos, correlación lineal

Asesor de la investigación: Ing. Manuel Horacio Jiménez Huamán





## HORTENSIA IRALA SERRANO

### GRADUADO DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA

La Gestión Integrada de Recursos Hídricos y el Manejo Integral de Cuencas (GIRH/MIC) se ha perfilado en años anteriores como enfoque de adaptación al cambio climático en Bolivia. Es así que el presente trabajo dirigido se realizó en las comunidades de Escaleras y Pampas Arias en el municipio de Villa Serano, Guerra Mayu y Puna Mayu en el municipio de Tomina, que integran la microcuenca Escaleras, con el objetivo de evaluar el impacto socioeconómico de las medidas del Manejo Integral de Cuencas (MIC) implementadas entre las gestiones 2013 y 2015 del componente de innovación productiva agropecuaria. La metodología empleada consistió en el uso de diferentes métodos de investigación como el bibliográfico mediante el cual se revisaron diferentes fuentes secundarias que sirvieron de sustento teórico al presente trabajo, también se utilizó el método histórico lógico, método inductivo y diferentes técnicas e instrumentos de investigación como la encuesta, entrevista de

campo y observación que sirvieron para llegar a cumplir los objetivos estableciendo la línea de base de las condiciones socioeconómicas de los beneficiarios en el componente de innovación productiva agropecuaria, las medidas MIC con proyecto y sin proyecto, así mismo se realizó la sistematización de los resultados socioeconómicos del componente de innovación productiva agropecuaria de las MIC Identificando las ventajas y desventajas asociadas a las medidas MIC implementadas entre las gestiones 2013 y 2015. Los principales resultados obtenidos muestran que con la formación de terrazas de piedra se logró evitar la erosión y mediante la siembra de pasto Phalaris se ayuda en la mejora de la producción pecuaria al ser esta consumida por el ganado. Por otra parte, más del 50% de los beneficiarios, con la implementación de huertos hortícolas familiares mejoraron sus ingresos económicos de regular a buena, a su vez antes de la implementación del proyecto la mayoría de los productores no

realizaban la producción de frutas de manzano y durazno menos la producción de hortalizas en las diferentes comunidades. Finalmente, el 91,71% de los beneficiarios dan a conocer que durante la ejecución del proyecto se implementaron innovaciones de producción agropecuaria en las diferentes comunidades. En conclusión se tiene un impacto económico positivo tomando en cuenta que más del 50% de las familias beneficiarias mejoraron sus condiciones de vida e incrementaron los ingresos familiares a través de la comercialización de la producción de diferentes especies de hortalizas y frutas como

manzano y durazno incrementando los ingresos económicos familiares, además el impacto social se han fortalecido a través de las capacidades en el manejo de sus sistemas agrícolas y mejorado la nutrición alimentaria de los miembros de las familias en las comunidades de intervención del proyecto.

**Palabras claves:** Manejo integrado de cuencas, comunidades, innovación, producción.

**Asesor:** Ing. Hugo Villalpando Tapia.

## EVALUACIÓN DEL COMPONENTE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES LOCALES IMPLEMENTADO ENTRE LA GESTIÓN 2013 A 2015, EN LA CUENCA DE APOORTE A LA REPRESA ESCALERA - CHUQUISACA

---



WILBER ARANCIBIA ORONOS  
GRADUADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO RURAL

---

El plan nacional de cuencas (P.N.C) advierte que el país existe una creciente competencia por el uso múltiple del agua, debido principalmente al incremento de la demanda para el uso poblacional, energético y agrícola. Por lo que es estratégico la formación de un O.G.C. (Organización de Gestión de Cuenca).

Se llevó a cabo en las gestiones 2013-2015 el proyecto M.I.C. Escaleras que tuvo como finalidad la formación de nuevos líderes que representaran a las 4 comunidades de la micro cuenca, como resultado se tiene a la A.G.M.I.-1=. (Asociación de Gestión y Manejo Integral Escaleras) quienes desde el 2015 fueron posesionados como representantes de la micro cuenca Escaleras el cual se encuentra ubicada en el departamento de Chuquisaca en los Municipios de Villa Serrano y Tomina, las comunidades que conforman esta micro cuenca son Puna Mayu, Guerra Mayu, Pampas Arias y Escaleras.

Desde febrero de 2019 comienza la socialización del proyecto Cuenca Pedagógica Gestión Hidrosocial, en la micro cuenca de Escaleras con la finalidad de convertir la micro cuenca, en un sitio de aprendizaje y conservar la cobertura vegetal que se encarga de las recargas hídricas.

El proyecto MIC en el cual se definió 5 componentes los cuales se evaluaron para determinar en qué estado se encuentra cada componente, el presente documento, realiza el trabajo de evaluación al componente de fortalecimiento de capacidades locales, se realizó una evaluación de las A.G.M.I.C-E. Para poder determinar su situación actual, conocer sus limitaciones, sus problemas y logros.

El resultado del trabajo nos dejó entender que su organización, depende del liderazgo y capacidad de gestión que hacen dependiente su



sostenibilidad.



Dentro de la evaluación del componente fortalecimiento de capacidades locales implementado entre la gestión 2013 a 2015 en la cuenca de aporte a la represa Escalera - Chuquisaca, se realizó la evaluación determinado las variables del marco lógico del proyecto 2013-2015. Se pudo determinar que el proyecto MIC tiene sostenibilidad, esto porque las 4 comunidades han asumido la importancia del agua.

A.G.M.I. E. esta

organizada, han renovado su directiva lo que es una fortaleza para su organización, que por otro lado su economía para realizar actividades es baja, es decir están muy limitados en realizar gestiones para su desarrollo.

Para ello determinamos factores que influyen en la gestión de la AGMIC-E los cuales presentados a los dirigentes de la asociación, cabe recalcar la enorme diferencia de las familias que viven en la parte alta de la cuenca que las que viven en parte baja. las familias de la parte alta donde los suelos tienen un relieve muy accidentado, por lo que limita la introducción de tecnología agrícola, y los suelos que llegan a tener las capacidades productivas son en pequeñas dimensiones, lo que no les permite una producción a una escala de consideración para poder mejorar sus ingresos económicos.

Por lo tanto de acuerdo al estudio de evaluación de fortalecimiento de capacidades locales podemos determinar que las familias se



**Sr. Antonio Mancilla**  
**INTEGRANTE DE LA OGC**

han apropiado del proyecto lo que es un indicador desostenibilidad, pero a la vez existen factores como la capacidad de auto gestión que no está clara para la AGMI-E lo que les produce una serie de limitaciones.

Asesor de la investigación:  
Ing. Arnulfo Borges Huanca.

Ing. Arnulfo Borges Huanca



**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE  
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS  
NATURALES**

**INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS  
NATURALES, IBIORENA**

**TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN:  
INVESTIGACIONES EN LA CUENCA ESCALERAS**

Publicación Oficial del Proyecto: "Cuenca Pedagógica Escaleras - Modelo de Gestión Hidrosocial y Educativo, Municipios de Villa Serrano y Tomina".

Editor Técnico: Ing. Juan Pablo Álvarez Orías

Edición Nro. 1 Abril 2021

N° de Depósito Legal 3-1-2026-2021.

**AUTORIDAD ES UNIVERSITARIAS**

**Dr. Sergio Padilla Cortez PhD.**

**RECTOR**

**MsC. Peter Campos Quiroga**

**VICERRECTOR**

**MsC. David R. Torres Salazar**

**DECANO**

**Ing. Carlos Pérez Pozo PhD.**

**DIRECTOR**

**EQUIPO TÉCNICO INSTITUCIONAL**

**Ing. Hugo Villarpando Tapia**

**DIRECTOR IBIORENA**

**Ing. Juan Pablo Álvarez Orías**

**COORDINADOR PROYECTO**

**Lic. Gimar Prado Montaña**

**FISCAL**

**Lic. Edel Sánchez Flores**

**ADMINISTRADOR**

## CONVENIO INTERINSTITUCIONAL

El Convenio Interinstitucional de Financiamiento (CIF) para la ejecución del Proyecto "Cuenca Pedagógica Escaleras - Modelo de Gestión Hidrosocial y Educativo, Municipios de Villa Serrano y Tornina", en el año 2017 se establecieron los acuerdos correspondientes entre los actores institucionales, siendo su inicio el 26/11/2018.

Los términos institucionales que acompañan su desarrollo es:

PROYECTO	"Cuenca Pedagógica Escaleras - Modelo de Gestión Hidrosocial y Educativo, Municipios de Villa Serrano y Tomina".
MMayA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
VRHR	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego
UMRPSFX	Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca
GAMVS	Gobierno Autónomo Municipal de Villa Serrano
GAMT	Gobierno Autónomo Municipal de Tomina
PNC	Plan Nacional de Cuencas.
BENEFICIARIOS	Comunidades de Escaleras, Pampas Arias, Puna Mayu y Guerra Mavu
OGC	Organismo de Gestión de Cuenca
FCA	Facultad de Ciencias Agrarias
DICyT	Dirección de Investigación, Ciencia y Tecnología

Del 2018 al 2020, se cumplió una primera etapa, en la presente gestión se implementa cada uno de los componentes, articulando la participación ciudadana e institucional.

Esta cuenca permitirá a los habitantes del departamento de Chuquisaca, consustanciarse sobre la conservación de los recursos naturales.