

# 5

## Evaluación y Disminución de Escorrentía y erosión, en zonas con fuerte pendiente, mediante la siembra y manejo de Vid (*Vitis vinífera*) en el cantón Paute

Hernán Avilés Landívar<sup>1</sup>, Pedro Velez Castro

### 1. Introducción

La erosión por escorrentía, es el proceso de degradación del suelo (Coronado M., 2003: 17-25) que causa un gran impacto ya que por su gran magnitud es irreversible. Este factor se presta por las propiedades intrínsecas del suelo (textura, estructura, estabilidad de los agregados, pendiente, infiltración, escurrimiento, velocidad de la escorrentía, presencia o no de barreras vivas, que determinan la erodabilidad.

La pendiente (grado, largo y forma) con la erosividad de la lluvia (frecuencia, intensidad y duración), la cobertura vegetal, son factores que determinan la velocidad erosiva.(Grupo de trabajo VID, 2004).

En la zona de investigación ubicada en el cantón Paute el factor erosivo es muy fuerte, con pérdidas abundantes de suelo, el cual se deposita en los lechos de quebradas y ríos.

Si bien es cierto, se han implementado sistemas de control erosivo mediante la siembra de determinadas especies forestales, y en lugares aptos para un normal desarrollo de las plantas.

En ningún caso, se ha utilizado una recomendación de siembra de vid, en sitios que tienen características de fuerte pendiente y un suelo degradado.

El abandono de estos sitios por parte de sus propietarios, sin considerar que existe una alternativa de uso de estos suelos, implementando un manejo y una especie adecuada, que al futuro le prestará ventajas, tanto de tipo conservacionista como económico.

Los suelos se degradan normalmente por su uso no acorde (Salazar, Melgarejo, 2005) con sus aptitudes y limitaciones edáficas. Por su origen, ubicación y pendiente poseen características intrínsecas, lo que determina su proceso de degradación.

En la zona de investigación predomina la configuración del perfil del suelo con pendientes pronunciadas, las mismas que son frágiles en el aspecto erosivo, así mismo los propietarios de los lotes los tienen subutilizados propiciando una degradación más rápida del suelo.

En el cantón Paute por su ubicación geográfica y sus condiciones medioambientales posibilita realizar esta investigación, con la participación directa de los propietarios de los predios, que en este momento se encuentran en estado de abandono.

## **Objetivos**

Los objetivos del proyecto son:

1. Evaluar el efecto del sistema propuesto sobre los niveles de erosión del suelo.
2. Determinar las causas de la erosión en la Zona de Paute, así como la alternativa más viable dentro de la familia de las VITACEAE para la mitigación de los efectos agresivos existentes.
3. Análisis del impacto en la biodiversidad existente con el cultivo propuesto.
4. Realizar un análisis económico de la alternativa de mejoramiento planteada.

5. Establecer un programa piloto de alternativas de controles erosivos, obteniendo un valor agregado en mediano plazo.

## **Hipótesis**

El sistema propuesto de siembra y manejo de la vid en sitios degradados con fuerte pendiente puede reducir la erodabilidad, propiciando una mejora en las características del suelo, influyendo en la biodiversidad y participando en el manejo sustentable de las pendientes.

## **Preguntas de investigación**

- ¿Qué cantidad de material sólido es arrastrado por efectos erosivos en sitios desprotegidos?
- ¿Qué cantidad de material sólido es arrastrado por efectos erosivos en sitios sembrados con vid?
- ¿Qué tipo de influencia tiene la siembra de vid en estos sitios, respecto a los propietarios de los lotes de investigación?
- ¿En que tiempo puede verificarse los resultados de la investigación respecto al cumplimiento de los objetivos?

## **2. Materiales y métodos**

### **Población de estudio**

Se escogió el cantón Paute por sus características geográficas, sus condiciones medioambientales y por el modo de vida de su gente, que al ser en gran medida dedicados a la agricultura y ganadería constituyen un potencial muy fuerte de abastecimiento de productos en el Austro.

### **Muestra representativa**

La ubicación geográfica referenciada a base de coordenadas UTM

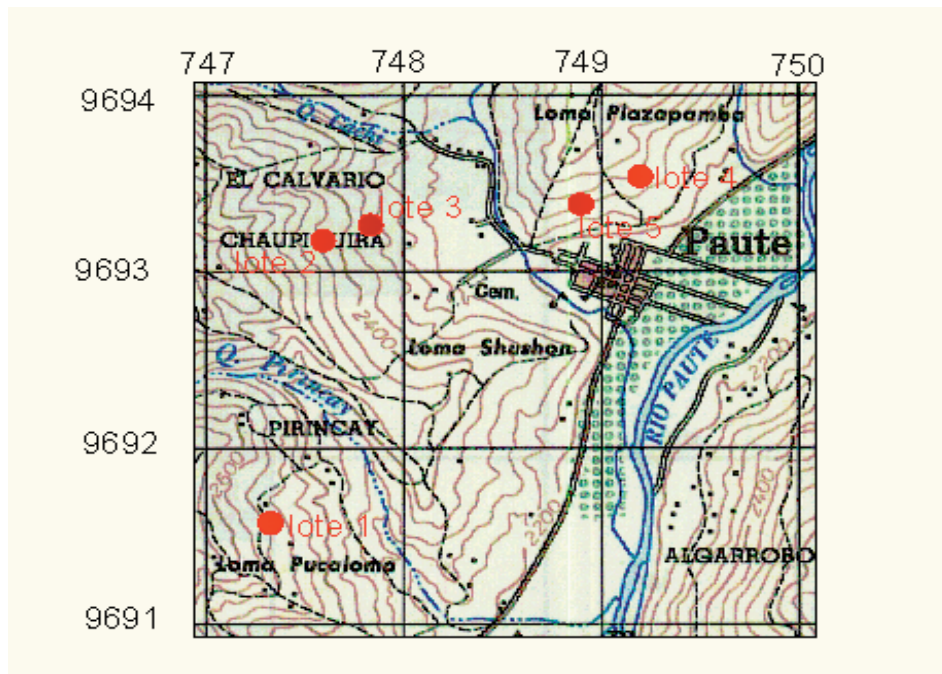


Figura 1. Ubicación georreferenciada de cada lote

Para determinar los materiales utilizados en el desarrollo del proyecto citamos:

#### Materiales Biológicos

- Corresponden al uso de clones para la reproducción de plantas de vid que serán sembradas en el sitio definitivo.
- Como base para el crecimiento inicial de las plántulas el sustrato utilizado consistió en una mezcla de limo, arcilla y materia orgánica.
- Se utilizaran, además, abono y fertilizante químico.

#### Materiales Físicos

- Infraestructura ( Umbráculo y vivero para la reproducción de plantas).

- Sistema de riego presurizado a nivel de vivero.
- Fundas plásticas.
- Teodolito, cinta, mira.
- GPS.
- Computadora.
- Programas de computación (Autocad).
- Laboratorio para análisis de suelo.
- Cámara fotográfica.
- Vehículo para transporte a los respectivos sitios de investigación.
- Lotes de terreno (5) ubicados en diferentes pendientes.
- Herramientas para cálculo de erosividad (estacas metálicas, tablas, regadera).
- Herramientas utilizadas para el cavado de hoyos y siembra de las plantas.

## **Métodos**

Al considerar lugares de topografía accidentada, es conveniente dar un tratamiento especial en cuanto al manejo y protección del suelo, es por tal motivo que en nuestro análisis fueron considerados parámetros como son: pendiente del terreno, superficie del terreno, distancia de siembra, número de plantas por ha, infiltración, velocidad de escorrentía, textura, estructura, pH del suelo, cantidad de material arrastrado.

Se realizaron medidas a nivel de campo, a nivel de vivero y a nivel de oficina. Las cuales se describen a continuación:

### **A nivel de campo**

Promoción del proyecto en los diferentes lugares propicios para la investigación.

A partir de visitas personales con los propietarios de los lotes y a la firma de un convenio, se posibilita la participación institucional y de la comunidad en las actividades.



Figuras 2-3. Recorrido de la zona para determinar lotes que intervienen en la investigación.



Figuras 3-4. Localización georreferenciada de cada uno de los lotes, mediante el uso de GPS.



Figuras 4-5. Determinación de la superficie y pendiente de cada uno de los lotes, mediante trabajo de campo y oficina.



Figuras 6-7. Estudio de la flora existente en cada uno de los lotes.



Figuras 8-9. Toma de muestra de suelo en cada lote para su respectivo análisis.



Figuras 10-11. Trazado de curvas de nivel y señalamiento de los respectivos lugares donde serán sembradas las plantas.



Figuras 11-12. Verificación del sistema radicular previo a la siembra.  
Siembra de las plantas.



Figuras 13-14. Seguimiento y control de las actividades realizadas en el proyecto.



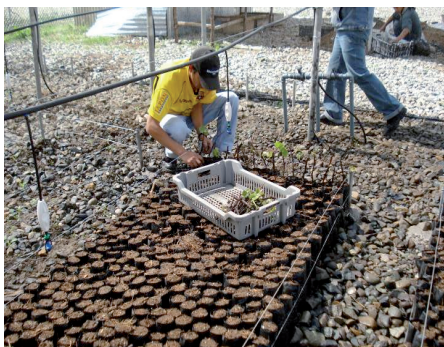
## A nivel de vivero



Figuras 1-2. Recolección de material vegetativo y estratificación de clones.



Figuras 3-4. Enfundado de sustrato a nivel de umbráculo.



Figuras 5-6. Siembra de clones en fundas a nivel de umbráculo.



Figuras 7-8. Manejo y mantenimiento técnico de los clones en desarrollo (desyerbas, riegos, fertilización, resiembra etc).



Figuras 9-10. Manejo en el patio de aclimatación de plántulas prendidas.

### A nivel de oficina

1. Investigación bibliográfica sobre la temática.
2. Elaboración de los cronogramas de actividades.
3. Elaboración de informes.
4. Interpretación de datos recolectados a nivel de campo, mediante técnicas propias para cada información.

### Consideraciones teóricas

Dependiendo de los rangos, los suelos pueden ser clasificados se presenta en la Tabla 1 seguir:

Tabla 1. Rangos, categorías de pendientes

Rangos %	Clasificación
0-3	Plana a casi plana
3-8	Débilmente inclinada
8-16	Inclinada
16-30	Moderadamente escarpada
<b>30-65</b>	<b>Escarpada</b>
> 65	Muy escarpada

Fuente: [www.vendimia.cl/veredicionanterior.php?edicion=20&id](http://www.vendimia.cl/veredicionanterior.php?edicion=20&id)

### En busca de la pendiente

Cada vez es más común ubicar vides en laderas (Grupo de trabajo VID, 2004). La siembra se realiza a favor de la pendiente, para así evitar el movimiento excesivo del suelo, y por consiguiente la erosión. Con este tipo de plantación se pretende establecer viñedos en suelos más pobres y cuyas profundidades son muy inferiores a las de que hay en los valles.

Las diferencias entre plantaciones ubicadas en el plano y otro en la empinada ladera son numerosas y la mayoría están relacionadas con la fuerza de gravedad. Aunque depende mucho del grado de inclinación en el que se ubique la plantación, el aspecto erosivo, ayudado por la fuerza de gravedad, han hecho que los suelos laderosos sean menos profundos y con una menor cantidad de materia orgánica. (Ricardo, H.; Bonelli, C., 2002).

Los suelos inclinados, si bien no son buenos porque son muy delgados, a veces tienen arcillas muy densas, son recomendables desde el punto de vista de la exposición solar, así como también por la capacidad de campo que es baja lo que influye directamente en el cultivo de la vid, ya que ésta no soporta terrenos muy húmedos. (Coronado, M., 2003).

No todas las variedades de vid se adaptan a las mismas tierras (Consejo orgánico [www.consejo.org.ar/coltec/ferrario](http://www.consejo.org.ar/coltec/ferrario) IRII, 2007). Algunas cepas se acomodan a suelos arenosos, pedregosos y secos como el *Cabernet*

*Sauvignon* y el *Syrah* dando características frutales bien definidas. (Medidas de Control de la erosión, 2007, ([www. Cdeea.com/agorganica.htm](http://www.Cdeea.com/agorganica.htm)). Al sembrar vid, se debe considerar que no todos los suelos son aptos para cualquier variedad, en todo caso es necesario un estudio minucioso.

También se puede apreciar que se buscan terrenos pobres de buen drenaje, de bajo nivel productivo, teniendo como objetivo disminuir la erosión y obtener menor cantidad de fruta, pero con mayor concentración. Algunas de las técnicas son la siembra directa sin laboreo, el laboreo reducido a su mínima expresión, la no incorporación -o la incorporación parcial- de los restos de cosecha, y el establecimiento de cubiertas vegetales para proteger el suelo en cultivos leñosos (árboles y arbustos utilizados para la obtención de frutos o planta forestal). Al parecer, la agricultura de conservación es tan rentable como la convencional, si bien exige gastos iniciales elevados. (Coronado, M., 2003).

Este tipo de agricultura incorpora técnicas que reducen, cambian o eliminan el arado del suelo y evitan la quema de rastrojo para mantener una suficiente cobertura de residuos vegetales en el suelo a lo largo de todo el año. De esta forma, el suelo queda protegido de la erosión y del agua de la lluvia, a la vez que aumenta de forma natural su estabilidad, su contenido orgánico y su nivel de fertilidad. Todo ello contribuye a disminuir en gran medida la contaminación de las aguas superficiales y la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, además de favorecer la biodiversidad. Para mantener una fisiología normal a lo largo de su vida, la vid tiene un periodo de reposo anual (agostamiento), la planta no muestra actividad vegetativa aparente y no hay crecimiento ni floración, sean las que fueren las condiciones ambientales momentáneas. Algunos procesos fisiológicos, tales como la absorción radicular, la traslocación vascular, la respiración, la fotosíntesis y la transpiración, pueden tener lugar en forma lenta.

## **Aportes del proyecto**

La realización del presente proyecto implementa una nueva metodología en el campo de conservación de suelos. Esta metodología consiste, como primer paso en el análisis del problema que provoca la erosión,

seguido de la determinación de la cantidad de materiales sólidos arrastrados hacia las partes bajas o lechos de ríos y quebradas.

El abandono de predios erosionados por parte de sus dueños, con la consecuente disminución de la superficie con aptitud agrícola constituye un problema importante en la región. En el presente proyecto se analiza una alternativa técnicamente viable para remediar y mitigar esta situación, tomando en cuenta la situación social de los participantes en el proyecto.

La posibilidad de convertir los resultados del proyecto en un modelo de trabajo conjunto con las instituciones dedicadas a labores de forestación, mitigación de impactos ambientales, etc., y la Universidad.

### 3. Resultados obtenidos en la primera fase del proyecto

El proyecto tiene una duración de tres años. Los resultados obtenidos en el primer año son presentados a continuación.

Las actividades realizadas, conjuntamente con los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados del proyecto.

<i>Actividades Realizadas</i>	<i>Datos relevantes</i>	<i>VARIABLES tomadas en cuenta</i>	<i>Resultados.</i>
1. Determinación de espacios para realizar el proyecto.  Determinación de la superficie en Ha	5 lotes.	Sitios o lugares aptos para la investigación, se encuentran desprovistos de vegetación, con una pendiente pronunciada y alta elocidad de escorrentía.	1. Se determinó de los espacios para la realización del proyecto serán 5 lotes con suelos degradados, que por situaciones de deforestación, mal manejo han sido abandonados.
2. Promoción del proyecto.  Determinación de los % de pendiente	5 lotes	Proprietarios de lotes que participan en el proyecto	2. Predios con características requeridas. Se considera un potencial que sirva de referencia para trabajos futuros.
3. Medición y ubicación digitalizada.	4 ha.	Superficies o áreas que serán utilizadas. Delimitación y georreferencia con GPS	3. Lotes en diferentes lugares. Por las condiciones climáticas de la zona, considerando una altitud promedio, para la adaptabilidad.
4. Los objetivos del proyecto. Con resultados parciales propiciar el involucramiento de instituciones afines a la actividad.		Mediante conversaciones con diferentes instituciones, se hace conocer el proyecto, con la posibilidad de futuros convenios.	4. Posibilidad de involucramiento institucional. Considerando la importancia de del manejo sustentable en el manejo del medio ambiente.

<i>Actividades Realizadas</i>	<i>Datos relevantes</i>	<i>Variables tomadas en cuenta</i>	<i>Resultados.</i>
5.Obtención de plantas en producción. Características fisiológicas aptas para la selección de clones.	7.000 Estacas	Material vegetativo (clones).	5. Recolección de estacas, o clones adaptados al medio, lo que facilita un rápido desarrollo vegetativo del cultivo.
6.Suelo arenoso- materia orgánica. Considerando las características del suelo base.	8 m <sup>3</sup>	Sustrato adecuado para la reproducción.	6. Obtención de suelo. Que tenga características semejantes de estructura y textura al de las zonas que serán sembradas.
Elementos químicos que promueven la emisión de partes vegetativas en los clones.	7.000 estacas	Activación para emisión de sistema radicular.	7. Proceso de reproducción. Con un adecuado manejo a nivel de vivero.
Estructura protegida "sarán".  Brindar condiciones aptas para el desarrollo	5.000 plantas	Manejo a nivel de vivero	8. Obtención de plantas, vigorosas que cumplan condiciones requeridas para el replante.
Condiciones ambientales naturales en donde serán sembradas las plantas en forma definitiva.	5.000 plantas	A campo abierto	9. Aclimatación de plantas enraizadas dando lugar a un rápido prendido en el sitio definitivo.
Condiciones del suelo, para determinar metodología de análisis a utilizar.	5 muestras	Contenido de: M.O. pH, textura, estructura, intercambio catiónico, infiltración.	10. Análisis de suelo de los diferentes predios, datos elementales para la correcta recomendación en el manejo del cultivo.
Rápida velocidad de escorrentía, lo que propicia el uso de métodos preventivos.	5 lotes	Mayores al 40% con la utilización de aparatos de precisión.	11. Pendientes pronunciadas, las mismas que por su ubicación geográfica son difíciles de trabajar.
Análisis de escorrentía, erosividad. Ubicación conveniente para realizar los análisis.	15 parcelas	Delimitación 2 m <sup>2</sup> cada una	12. Parcelas de escorrentía. Segmentos adicionales que sirven para muestreo y toma de datos referidos a la erodabilidad.
Cantidad de suelo lavado. Medición de escorrentía, infiltración. Calcular valores en volumen m <sup>3</sup> de material arrastrado por unidad de superficie	15 parcelas	Métodos científicos para determinar valores.	*Obtención de valores numéricos en relación al arrastre de materiales.
Todos los elementos que participan, condiciones climáticas desfavorables.	5 lotes	FODA	14. Consolidación del proyecto.
Sistema radicular definido, plantas vigorosas.	1 lote	Plantas adecuadas para la siembra definitiva.	15. Traslado de insumos y plantas a los lugares de siembra.
Insumos y método de siembra labranza mínima.	1 lote	Mediante parámetros basados en análisis técnicos anteriores.	16. Siembra de plantas, considerando una condición climática favorable para esta labor.
Mano de obra, técnicos que analicen los diferentes parámetros.	1 lote	Mediante desyerbas, riegos y cuidados periódicos.	17. Manejo y cuidados de la siembra, referidos a futuros riegos, desyerbas, coronas, podas etc.

*La determinación de estos valores están en función del avance de siembra en los diferentes lotes, al momento la siembra se ha realizado en 1 lote, faltando los 4 restantes.*

#### 4. Conclusiones

La investigación pretende demostrar que los lugares involucrados en el proyecto, por sus características topográficas, pueden generar utilidad ambiental y económica a los involucrados; así mismo generar un efecto en el paisaje, lo que conlleva a un aumento en la micro flora y micro fauna obteniendo una biodiversidad con una especie exótica.

Se puede manifestar que mediante el avance del proyecto se ha divulgado el mismo a ciertas instancias que tiene que ver con el desarrollo agrícola y ambiental de la zona. Provocando curiosidad e interés por conocer sobre el cultivo dado en estas condiciones.

El involucramiento directo de personas dedicadas a la actividad agrícola, participando en esta alternativa de cultivo, así mismo la duda de que si vale o no la pena dedicar parte de su tiempo al desarrollo de la actividad.

La obtención de lotes previamente delineados, a una distancia de siembra conveniente entre plantas.

Le siembra de esta especie en los diferentes lotes, y el inicio de la evaluación en cuanto a la medición de la erodabilidad

Un manejo de suelo con labranza mínima.

#### Bibliografía

CORONADO, M.

2003 *Manejo ecológico del suelo*. Elaboración técnica. CIED.

2004 Grupo de trabajo VID ISBN:8476.-218 Edición.

RICARDO, H.; BONELLI, C.

2002 *Suelos degradados y agricultura sustentable*.

RUÍZ, Manuel

2001 *Variedades de la vid y calidad de los vinos*. ISBN S489992-50-0

SALAZAR, M.; MELGAREJO, P.

2005 *Técnicas de cultivo de vid.*

MARFÁ, O, Save

2007 *www.Agentes forestales. Net/varios.* Revisado mayo.

Consejo Orgánico

2007 *www.consejo.org.ar/coltec/ferrario* IRII. Revisado marzo.

*www. Cdeea.com/agorganica.htm. Medidas de control de la erosión. Revisado Abril 2007*

Martinez de Toda F.

2007 *www.vendimia.cl/veredicionanterior.php?edicion=20&id.* Revisado mayo.