

**ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA  
Y GANADERIA**

**TESIS**

**EROSION DEL SUELO Y SU CONTROL**

**PRESENTADO POR:**

**DANIEL GUTIERREZ V.**

## **"LA EROSIÓN DEL SUELO Y SU CONTROL"**

En la explotación de los suelos de cultivo se ha encontrado el problema de la conservación del suelo mayormente cuando se utilizan terrenos inclinados. La importancia de este problema ha pasado inadvertida a través de nuestros antepasados y la pérdida constante por efectos de la erosión ha inutilizado grandes extensiones de terrenos apropiados para cultivo. Ese proceso continuará y todo los años se abandonarán otros terrenos.

Desde el comienzo de nuestro planeta continuamente el suelo ha evolucionado, agentes atmosféricos principalmente entre ellos la lluvia y el viento han transportado sus partículas de uno a otro sitio en su batir constante contra la faz de la tierra. De esta manera se han producido cuevas de arrollos y de más relieves naturales, transformándose luego la superficie terráquea.

Sin embargo, cuando los terrenos han estado protegidos con una cubierta de pastos, de árboles o de cualquiera otra vegetación, la remoción del suelo ha sido sumamente lenta y no así en aquellos que se encuentran expuestos a la intemperie en cuyas superficies se refleja el efecto erosivo que puede continuar tan lentamente que apenas sea perceptible, minando la vitalidad en todas partes. Las cárcavas son el síntoma más espectacular de esta destrucción, empiezan en forma de pequeños canales llegando a adquirir exageradas

proporciones. Si no se toman rápidas medidas para detener el crecimiento de las cárcavas, el daño será entonces irrecorregible y puede que haya que abandonar campos, cultivos y aun pastizales. La erosión laminar aunque poco perceptible no es sin embargo menos importante, ya que particularmente ataca el suelo superficial y como es precisamente el suelo factor directo en la fertilidad, decide el abandono de algunos campos. La erosión causada por el viento ataca también el suelo superficial transportando grandes cantidades de él. De la misma manera que el clima es un factor importante en la determinación de la vegetación natural y el tipo de suelo de cada región, así también los factores climáticos fijan en gran parte la proporción y el carácter de la erosión natural. La desintegración de las partes rocosas se debe en gran parte al agua, calor y frío, y a otros factores específicos del clima, ya estas rocas disgregadas por la erosión del tiempo, con el suelo son arrastradas por las aguas superficiales, provenientes de las lluvias, por el viento y por el deslizamiento gravitacional que se produce en las faldas de las elevaciones.

Es así como se destruyen progresivamente las grandes formaciones de los tiempos pasados. Los materiales arrastrados en ese proceso pueden ser depositados temporalmente en su camino hacia el mar formando depósitos en forma de valles más o menos fértiles o bien grandes desfiladeros.

Sin embargo esto a veces pasa inadvertido por el agricultor, que olvidado o quizás desconociendo el posible futuro de sus cultivos espera la funesta consecuencia que tardará más o menos en manifestarse según las condiciones físicas del suelo y del uso a que se dedica.

No tardará en declinar el rendimiento de las cosechas, a medida que el terreno pierde las capas superficiales más productivas del suelo. Las labores de labranza a menudo resultan difíciles y costosas debido a la formación de cárcavas, o a la proximidad del subsuelo quizás duro a la labranza.

Las tierras desprovistas de las capas superiores exigen más fertilizantes y mayor precipitación pluvial para producir con beneficio. En conclusión se puede decir; que si la erosión avanza, el trabajo agrícola se hace más difícil, más costoso y por consiguiente menos remunerativo no siendo raro imposibilitarse totalmente las faenas agrícolas. En lo que respecta únicamente al agricultor perjudicado no es de dudar que le trae grandes dificultades pero al extenderse en forma general en las zonas agrícolas, dicha ruina también será general. Este problema como ya es sabido se presenta en el mundo entero y trae consigo la idea de como combatirlo es decir, de como conservar el suelo. La erosión solo puede combatirse adecuadamente si cada determinada extensión de tierra se trata de acuerdo con

sus necesidades y sus propias adaptaciones; ello significa que los cultivos deben limitarse dentro de lo económicamente posible a los terrenos más aptos o a las mejores partes de la hacienda. Las regiones más escarpadas, las más rigurosamente erosionadas y los lugares susceptibles a la erosión se utilizarán bajo forma de pastizales siempre cuidadosamente controladas.

Los mejores métodos de que se dispone para el control de la erosión en las pendientes que tienen que cultivarse son: las rotaciones de cultivo, los cultivos de cobertura; los cultivos de franja y las labranzas en contorno solos, o en combinaciones con terrazas si fuese necesario.

Aun cuando la tierra arruinada por la erosión tiene escaso valor inmediato, está por lo general justificado que se apliquen medidas de control, aunque a veces sea nomás para proteger las tierras contiguas. Conviene sin embargo estudiar y determinar cual es el control más económico y adecuado para cada caso. El valor de un trabajo para combatir erosión y la clase de que éste sea, deberán considerarse siempre en relación con el uso que pueda hacerse de este campo y la protección que prestaría tal control a las zonas adyacentes. En regiones cultivadas donde los suelos son absorbentes quizás puedan controlarse las medianas cárcavas colocando pequeños diques de tierra a través de la cárcava.

La pendiente será factor decisivo en la distancia que deberán ponerse los diques sin embargo esta práctica será aconsejada en lugares en donde pueda acumularse con suficiente capacidad, agua arriba de los diques, para detener la mayor cantidad de escurrimiento proveniente de la cuenca. Igualmente es aconsejable la desviación del escurrimiento en la iniciación de la cárcava, siempre que estas lo permitan, precindiendo de aquellas cuyas cuencas tan limitadas no ofrezcan mayor perjuicio al suelo. Cuando se usan terrazas o zanjas de desvío valdrá mucho considerar cuidadosamente la distribución de las aguas desviadas pues ello significa un peligro a los campos acaentes. Tomar en cuenta medidas agronómicas tales como labranzas en contorno, rotación de cultivos en fajas, es todo cuanto se necesita en muchos campos erosionados. Estas prácticas son recomendables en zonas en donde la lluvia es poco y la tierra hábil para absorberla o donde pueda emplearse la retención de los cultivos para proporcionar una cobertura vegetal antierosiva durante una parte considerable del ciclo de rotación principalmente durante el tiempo lluvioso; sin embargo, en campos donde la erosión es vigorosa por exceso de declive o que sufren lluvias intensas, las medidas agronómicas serán solo parcialmente efectivas; en tales casos se recurri-

rá a sistemas de terrazas las que son una medida mecánica de control, para poder conseguir la adecuada defensa contra la erosión. Estos sistemas de terrazas deberán auxiliarse siempre con las mejores prácticas de cultivo, ya que de por sí no mejoran la fertilidad más sin embargo conservan los fértiles suelos de la superficie, retienen las simientes y permiten la mejor aplicación de fertilizantes. Este problema como ya dije antes se ha logrado controlar con la construcción de terrazas que intercepten y desvían las corrientes o acumulen en los canales el agua y sea esta entonces útil al cultivo.

Al estudiar detenidamente la construcción de una terraza cualquiera nos encontramos que pueden afectar cambios según sea el caso, así vemos que un canal bien construido a un nivel más bajo que la superficie original del terreno es lo más adecuado para desviar o interceptar el agua de escurrimiento, en tanto que un camellón igualmente bien confeccionado a un nivel superior que la superficie, con un canal más o menos llano es la mejor estructura para la acumulación de agua en la parte alta del terreno ayacente al camellón; estas sin embargo serán más aconsejables en aquellos suelos cuya pendiente no es demasiada; en estos casos de pendientes bien pronunciadas cabe una tercera clase de terrazas: la de escalones; (1) Cuya confección requiere especiales cuidados, siendo conveniente levantar el plano taquimétrico de la zona antes de su construcción.

En general como ya es sabido cada caso requerirá un tipo o una mixtura de terrazas, es decir a veces convendrá usar sistemas mixtos de una y otra clase de terrazas según sea el problema. Todos éstos trabajos de terrazas pueden efectuarse con equipos livianos adaptables a la fuerza motriz disponible, ya sea animal o mecánica, o bien con equipos pesados especiales para la construcción de terrazas que desde luego serán más costosos. En el primer caso el gasto será mayor en realidad en cuanto tiempo y mano de obra, aunque con pequeño desembolso inicial, mientras que en el segundo caso los gastos serán mayores en el comienzo compensándose éste sin embargo con el ahorro de tiempo y mano de obra. Si la confección de terrazas es necesaria y si la obra queda bien hecha se consideran justificables los gastos y trabajos. Una terraza mal hecha o inconclusa y de preferencia en partes bajas será más perjudicial que útil; la capacidad insuficiente del drenaje producirá su desbordamiento y destrucción; un cañillon mal diseñado, estrecho por ejemplo, dificultará el fácil uso de los equipos de labranza y es posible que conduzca a una utilización inadecuada de los campos. Para el buen éxito en la construcción de terrazas el fácil uso por amplio conocimiento en el equipo seleccionado, se economizará tiempo y dinero si el operador conoce o tiene práctica en el trabajo. En el comienzo de la faena se deberán construir primero las terrazas de muy fácil uso las subsiguientes de arriba hacia abajo, pues de no ser así existe la posibilidad que se dañen o desbaraten las de abajo sin ser construidas las superiores; el hecho de construir primero las superiores deberá acompañarse de magnífica construcción porque de ello depende la seguridad de las siguientes. Es muy difícil que

si la terraza superior fracasa las demás fallarán también al recargarse sus funciones dentro del sistema. Es también medida aconsejable prever las depresiones que pudiera el suelo tener, ello es, hacer algunos trabajos de terraplen o desmonte para lograr el emplazamiento debido y la altura apropiada de los camellones. Cabe sin embargo el peligro que si los rellenos o terraplenes no son debidamente hecho pueden producir dificultades en las terrazas ya construidas aun. En algunos casos en que por condiciones del suelo la maquinaria no pueda operar se deberá construir a mano la parte comprendida de la terraza. Estos y otros detalles deberán siempre tomarse en cuenta para el éxito del trabajo y no se podrán considerar concluido el trabajo sin antes haber hecho una revisión general especialmente en sus declives y altura. Los instrumentos que técnicamente se usan son el nivel y la mira, no debiendo faltar sin embargo la cinta métrica, al operar se deberán tomar las suficientes lecturas para determinar con exactitud los puntos de detalle. Las elevaciones y los grados de declive serán cuidadosamente efectuados en las curvas y en los cruces con ranja y bocas de desagüe. No se olvidará el peligro que existe en construir terrazas con muchos declives cerca los desagües, que si bien no son erosionadas podrán serlo en lo sucesivo por lo consiguiente la construcción de terrazas deberá ser dirigida por individuos más o menos expertos y desde luego con suficiente experiencia.

En conclusiones generales de todos los trabajos de conservación de suelos, resulta lo siguiente: Las buenas prácticas para controlar la erosión y con ello las aguas de las lluvias facilitan las labores agrícolas más que los montoneros sistemas comunmente usados. Resulta más cómodo, por ejemplo el uso del tractor en las curvas de nivel que hacerlo en sentido de la pendiente; igualmente es más fácil para la fuerza animal tirar una rastra siguiendo las líneas a nivel que subiendo una pendiente; es desde luego más económico cultivar las tierras mediante prácticas de conservación de suelo, los beneficios de la explotación resultan mayores porque se aumenta el rendimiento por superficie. Con todo lo antes dicho y más que todo con la experiencia de que estoy seguro cada quien ha tenido si ha trabajado en cultivos pueden igual que yo afirmar la conveniencia que trae consigo conservar el suelo. Debemos tener en mente que cuando más tarde empezemos tanto más difícil y costoso será la tarea, y no olvidemos que la defensa del suelo es también la defensa de nuestra patria.