

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

ESCUELA DE BIOLOGIA

*Pérdida de nutrientes del suelo por efecto de  
la erosión hídrica, bajo diferentes sistemas  
de siembra en el cultivo de avena*

Tesis Presentada Como Requisito  
Previo a la Obtención del Título de  
Licenciado en Ciencias de la Educación  
Especialización: Biología y Química

**Wilfrido V. Narváez R.**

QUITO - ECUADOR

1 9 8 6

## VII. RESUMEN.

En un suelo derivado de cenizas volcánica, clasificado como Typic Udic Eutrandept, de textura franca con una pendiente de 18.3 %, localizado en la provincia de Pichincha, cantón Mejía, parroquia Cutuglagua ; en el lote "Santa Teresa" de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, a una altura de 2.850 msnm, con una precipitación media anual de 1.464 mm; se probaron tres sistemas de siembra frente a dos alternativas de fertilización con el cultivo de avena variedad "INIAP 82" (Avena sativa L.).

Los tratamientos estudiados fueron: En hileras contra la pendiente sin fertilización, hileras contra la pendiente con fertilización, hileras a favor de la pendiente sin fertilización, hileras a favor de la pendiente con fertilización, al voleo sin fertilización y al voleo con fertilización.

Los principales objetivos fueron:

1. Determinar la cantidad de suelo en kg/ha, que se pierde por efecto del escurrimiento en cada sistema de siembra, en el cultivo de avena.
2. Cuantificar la pérdida de nutrientes del suelo en kg/ha, ocasionada por la erosión hídrica, bajo los diferentes sistemas de siembra.
3. Medir los efectos ocasionados por la erosión hídrica y pérdida de nutrientes, sobre los rendimientos del cultivo.

Se tomaron muestras de suelos antes de la siembra y después de la cosecha, para determinar las características físicas y químicas del suelo en estudio; diariamente se tomaron datos de escurrimiento y precipitación, con la finalidad de cuantificar la pérdida de suelo y nutrientes ocasionada por efecto de la precipitación; además se tomaron muestras foliares del cultivo a la época de floración, con el fin de cuantificar la concentración de nutrientes en los tejidos,

La unidad experimental tuvo una forma rectangular de  $450 \text{ m}^2$  (15 x 30 m) de superficie total, la parcela neta fue de  $250 \text{ m}^2$  (10 x 25 m), dentro de ésta se instaló la parcela de escurrimiento de  $50 \text{ m}^2$  (2 x 25 m), separada por láminas de asbesto, la misma que fue conectada por medio de un tubo de PVC al tanque de recolección cuya capacidad fue de 971.7 litros.

Las parcelas fueron distribuidas bajo un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones, teniéndose como factores en estudio: 1. Pérdida de suelo por escurrimiento; 2. Pérdida de nutrientes por efectos de la erosión hídrica y 3. Rendimiento del cultivo de avena en cada uno de los tratamientos.

Los resultados indican que, con una precipitación de 256.1 mm durante el ciclo de cultivo, la pérdida de suelo tuvo relación directa con el escurrimiento; reportando las mayores pérdidas de suelo los tratamientos sembrados en hileras a favor de la pendiente (1735 y 2791 kg/ha), luego están los tratamientos sembrados en contra de la pendiente (1184 y 1196 kg/ha) y finalmente los tratamientos sembrados al voleo (527 y 1782 kg/ha).

Las bases cambiables (K, Ca, Mg y Na); fueron los nutrientes que se perdieron en mayor cantidad, tanto en el suelo erosionado como en el agua escurrida; el sistema de siembra en hileras a favor de la pendiente, reportó la mayor pérdida de estos nutrientes. Entre los tratamientos en contra de la pendiente y al voleo sus pérdidas fueron similares.

Los rendimientos más altos del cultivo, se obtuvieron en los tratamientos fertilizados. No se encontraron diferencias significativas entre sistemas de siembra.

Los resultados permiten llegar a las siguientes conclusiones:

1. La pérdida de suelo estuvo en función directa al escurrimiento, encontrándose las mayores pérdidas de suelo en los tratamientos sembrados en hileras a favor de la pendiente.

2. La fertilización no presentó efectos que incidieron sobre el fenómeno de erosión del suelo; el comportamiento fue variable según el sistema de siembra utilizado. Cuando el sistema fue a favor de la pendiente la pérdida de suelo fue mayor y cuando no se utilizó fertilización; cuando se sembró en contra de la pendiente y al voleo la pérdida de suelo fue mayor cuando se usó fertilización.
3. El rendimiento del cultivo de avena estuvo más influenciado por efectos de la fertilización antes que por los sistemas de siembra, así se encontró que los mejores rendimientos se obtuvieron cuando se aplicó fertilizante al suelo, sin encontrarse diferencias significativas entre sistemas de siembra, lo cual es justificado a la baja precipitación ocurrida durante el ciclo agrícola.
4. La erosión hídrica ocasionó una mayor pérdida de bases cambiables (K, Ca, Mg y Na) tanto en suelo erosionado como en el agua escurrida; dentro de los sistemas de siembra el que afectó en mayor proporción sobre la pérdida de nutrientes fue el de hileras a favor de la pendiente; encontrándose valores similares en los tratamientos en contra de la pendiente sembrado al voleo.

## SUMMARY

In a volcanic ash soil classified as Typic Udic Eutrandept, loam textured with 18.3 % slope, located in Pichincha province, cantón Mejía, parroquia Cutuglagua plot "Santa Teresa" at Santa Catalina Experimental Station of INIAP, at 2.850 meters above the sea level, with an annual precipitation of 1.46 mm, three planting systems under two fertilization alternatives were tested. Oat (Avena sativa L.) variety "INIAP 82" was used as a test crop.

The studied treatments were: Rows against slope without fertilization, rows against slope under fertilization, rows following slope without fertilization, rows following slope under fertilization, and broadcasting with and without fertilization.

The main objectives were:

1. To determine soil loss in kg/ha due to runoff in each planting system.
2. To determine nutrient soil loss in kg/ha, due to water erosion under the different planting systems.
3. To measure effects produced by water erosion and nutrient loss on crop yield.

Soil samples were taken before and after harvest time to determine physical and chemical characteristics of the evaluated soil

Runoff and precipitation data were daily recorded to establish soil and nutrient losses due to precipitation. Foliar samples were also tested at inflorescence time to find out nutrient tissue concentrations.

The experimental unit had rectangular shape with a total area of 450 m<sup>2</sup> (15 x 30 m); the net plot area was 250 m<sup>2</sup> (10 x 25 m). The runoff plot was set up inside the net plot area 50 m<sup>2</sup> (2 x 25 m), divided by asbesto pannels and connected to a collecting tank (971.7 liters

capacity).

Plots were distributed under a randomized complete block design with three replications with the following studied factors:

1. Soil loss due to runoff.
2. Nutrient loss due to water erosion effects, and
3. Oat crop yield in each treatment.

Results show that with a precipitation of 256.1 mm during crop cycle, soil loss had a direct relationship with runoff. Major soil losses were recorded in the treatment planted in rows following slope (1735 and 2791 kg/ha) followed by the treatment planted in rows against slope (1184 and 1196 kg/ha) and finally the treatment planted by broadcast system (527 and 1782 kg/ha).

The exchangeable cations K, Ca, Mg and Na were the major nutrient losses recorded in eroded soil and in water runoff. Row planting system following slope reported major nutrients losses and there were similar losses between rows planted against slope and broadcast system.

Highest crop yields were obtained in fertilized treatments. No significant differences were found between planting systems.

The following conclusions can be made from these results:

1. Soil loss was directly related with runoff. Major soil losses were found in treatments planted in rows following slope.
2. Fertilization did not show effects affecting the soil erosion phenomenon. Soil behavior was variable depending on the planting system. When planting system was following slope, soil loss was greater when no fertilizers were applied. When planting was against slope and broadcasting system was used, soil loss was greater when fertilizers were applied.

3. Oat crop yield was more influenced by fertilization effects than by the planting systems. Best crop yields were found when fertilizers were applied to the soil without finding significant differences between planting systems. This is justified by the low precipitation rate registered during the whole cycle.
4. Soil water erosion caused a bigger loss in exchangeable cations (K, Ca, Mg and Na) in eroded sediment as well as in water runoff. Under the planting systems mentioned, the one which affected in bigger proportion on nutrient loss was that planted in rows following slope, and there were found similar values in treatments planted against slope and broadcasted.