

**EVALUACIÓN DE TRES ESPECIES FORRAJERAS NATIVAS BAJO  
UNA PLANTACION DE PINO (*Pinus radiata* D. Don) EN EL  
TOLDO PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

**FAUSTO ALFREDO JARA SUAREZ**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TITULO DE INGENIERO FORESTAL**

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2003**

## VI. RESUMEN

El presente estudio se realizó en la localidad El Toldo, perteneciente a la parroquia Quimiag, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, localizada a 30 Km de la ciudad de Riobamba y a una altitud de 3 250 msnm, con el propósito de evaluar el crecimiento, la producción primaria de tres gramíneas forrajeras nativas alto andinas priorizadas por la ESPOCH (Pasto avena *Arrhenatherum elatius*, pasto poa *Poa palustris*, pasto pajilla *Stipa plumeris*) bajo una plantación establecida de pino de 9 años de edad, y determinar en un período de un año, los cambios en algunas variables físicas, químicas y biológicas del suelo en cada uno de los tratamientos en estudio. Se realizaron cinco evaluaciones de producción primaria de pasto avena, sin embargo, el pasto poa y pasto pajilla no germinaron razón por lo cual fueron eliminadas tempranamente de la investigación. Los resultados demuestran una producción de 1480 kg/ha/corte equivalente a 8880 kg/ha/año de materia seca proveniente de 7 aprovechamientos del pasto a intervalos de pastoreo de 56 días, valores bastante aceptables en comparación con otros estudios desarrollados con esta misma especie en sitios con características edafo-climáticas diferentes. Se observó un aumento en la densidad aparente del suelo a una misma profundidad del suelo, variando desde 0,81-0,83 gr/cc a 0-20 cm de profundidad hasta 0,83-0,87 a 41-60 cm de profundidad. La variable compactación varió con el mismo patrón, desde 10 a 52 kgf/cm<sup>2</sup> a 0-10 cm de profundidad hasta 132-123 kgf/cm<sup>2</sup> a 41-50 cm de profundidad de suelo. Estos resultados sugieren un efecto del pisoteo del ganado a una misma profundidad de suelo que se evidencia en una reducción de los espacios porosos del suelo. La humedad del suelo disminuyó progresivamente tanto al inicio del experimento desde valores de 49,2% a 38% a profundidades de 0-20 y 41-60 cm, hasta 54,3 a 31,8% en las mismas profundidades al final del experimento, resultados que se atribuyen a un efecto de las condiciones climáticas, principalmente. La materia orgánica por otra parte, refleja una ligera disminución desde 11,5 a 9,1%, debido a un activo proceso de descomposición de residuos de hojarasca proveniente de las ascúlas del pino y por efecto del aporte de heces y orina proveniente de los animales en pastoreo. En el componente forestal, el manejo adecuado del bosque de pino permitió un incremento de volumen estimado en 17,96 m<sup>3</sup>/ha/año, valor

aceptable si se considera normal un rango de 15 a 20 m<sup>3</sup>/ha según el INEFAN (1999) para esta especie. El contenido de N y K son altos al inicio del experimento, siendo de 156,8 ppm y 0,62 meq%, respectivamente. Sin embargo, al término de la investigación se observó una disminución de estos elementos a 125,3 ppm de N y 0,39 meq% de K, lo cual se explica por una extracción continua de estos nutrientes por el pasto avena, que no fue compensado con fertilización química. El nivel de P de 11 ppm permaneció invariable durante el lapso experimental de un año, denotando una condición de escasez de este elemento mineral. Se realizó un conteo de 47 lombrices/m<sup>2</sup> adultas bajo la plantación de pino utilizada con pasto avena para el pastoreo de vacas. Ese valor es sensiblemente más bajo que 300 lombrices/m<sup>2</sup> encontrado en suelos negro andinos fértiles. La comparación de poblaciones de flora y fauna silvestre entre un bosque andino natural y la plantación de pino demuestra una menor presencia de especies animales y vegetales en esta última forma de uso de la tierra. Los resultados permiten evidenciar una interacción del pisoteo de las vacas, la sombra producida de los árboles y las mismas condiciones edafo-climáticas que afectaron el crecimiento y persistencia de pasto avena, así como las variables físicas, químicas y biológicas del suelo, lo cual sugiere la necesidad de manejar con mayor precisión las variables de manejo de pastos y animales en pastoreo, principalmente la intensidad y frecuencia de pastoreo, a fin de no afectar el desarrollo de esta especie nativa con aptitud forrajera y las condiciones de fertilidad del suelo. La incorporación de árboles y el aporte de hojas que caen al suelo, así como el aporte de nutrientes a través de la orina y fecas de los animales, es indiscutiblemente beneficioso para proporcionar un buen nivel de materia orgánica y mayor fertilidad al suelo.

## VII. SUMMARY

This study was carried out in El Toldo, located near to Quimiag parish, in Riobamba Canton, Province of Chimborazo. It is situated to 30 km from Riobamba city at a height of 3250 m of altitude. The purpose of this research was to evaluate the primary production and the growing of three following native high land grass: oats grass *Arrhenatherum elatius*, poa grass *Poa palustris*, pajilla grass *Stipa plumeris*) under a mature pine plantation of 9 years old and to determinate the changes into some physical, chemical and biological variables of the soil into every processing. These species of pasture are considered as a priority for the Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH). Both poa grass and pajilla grass did not sprout, out of that they were early eliminated from the investigation. The results of 5 oaks grass production primary evaluations show 8 880kg/ha /year of Dry Matter (DM) production to intervals of 56 days. This quantitie is acceptable enough compared to other studies developed with the same specie, but in places with different soil and climatic characteristics. However, its necessary to improve both the intensity and frequency of the grazing cows for to obtain a mayor persistency of the oaks grass. An increase of the soil Apparent Density was observed at the same depth from 0.81-0.83 gr/cc to 0-20 cm of deep until 0.83-0.87 to 41-60 cm of depth. The soil's Compaction with the same standard was observed, from 10-52 kgf/cm<sup>2</sup> to 0-10 cm of deep until 132-123 kgf/cm<sup>2</sup> to 41-50 cm of depth. This result shows an effect of the grazing cows as deep as we can notice with to porous spaces reduction of the soil. The soil's humidity was reduced progressively from the beginning of the experiment, from values of 49.2% to 38% to 0-20 and 41-60 cm of depth, until 54.3% to 31.8% with the same depth at the end of the experiment. This result is mainly due to an effect of climatic conditions. Anyway the organic material reflects a little reduction from 11.5 to 9.1% due to an active decomposition process of fallen leaves residues of the ascicules of the pino and because of the effect of the manure and urine contribution from the cows during the grazing. In the forest component, the appropriate runnig of the pine forest lets a volume increase estimated in 17.96 m<sup>3</sup>/ha/year quantity acceptable considering a normal rang of 15 to 20 m<sup>3</sup>/ha

according to INEFAN (1999) for this specie. Both N and K soil level are high at the beginning of the experiment from de 156.8 ppm and 0.62 meq%, respectively. However, at the end of the experiment, was observed a reduction of theses inorganic elements from 125.3 ppm of N and 0,39 meq% of K. The 11 ppm P level was invariable during the experiment. It was observed 47 earth worms/ m<sup>3</sup>. Others experiment reports 300 earth worms/ m<sup>3</sup> at the soil of the andean primary forest with high fertility level. The inclusion of both the pine plantation and the contribution of the fallen leave that falls down into the soil, the nutrients contribution from the urine and manure of the cows in grazing were important variables for the maintenance of the soil fertility.