

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
AGROINDUSTRIA**

**EFFECTO ACUMULATIVO DE LA VINAZA, APLICADA DURANTE
TRES AÑOS, EN EL RENDIMIENTO DE UNA MEZCLA
FORRAJERA Y EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y
BIOLÓGICAS DE UN ANDISOL**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

DARWIN EMILIO VACA TAMAYO

DIRECTOR: ING. FRANKLIN VALVERDE, M.Sc.

CO-DIRECTORA: ING. SILVIA VALENCIA, Ph.D.

Quito, Octubre 2011

RESUMEN

La presente investigación corresponde al tercer año de estudio de aplicación de niveles de vinaza sobre una mezcla forrajera más la recopilación de los resultados obtenidos en los años anteriores, en el cual se evaluaron variables en la planta (extracción de nutrientes, rendimiento de forraje fresco y seco) y variables en el suelo (porcentaje de materia orgánica (MO), biomasa, pH, humedad gravimétrica, densidad aparente, capacidad de intercambio catiónico (CIC), conductividad eléctrica (CE), contenido de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), zinc (Zn), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn) y boro (B).

El mayor rendimiento promedio de materia fresca, en los 3 años de estudio, se obtuvo en el año 1 (139,45 t/ha), seguido del año 2 (73,97 t/ha) y el año 3 (63,66 t/ha). Estas diferencias se basaron en la composición de la mezcla forrajera, la cual estuvo compuesta primordialmente por rye grass anual, cuyos rendimientos de materia fresca son altos en los primeros años de establecimiento de la pradera, para luego desaparecer y dar paso al crecimiento de las especies perennes como el pasto azul y rye grass perenne. La fertilización con vinaza generó una respuesta positiva en el rendimiento de forraje fresco, al superar a la fertilización F1 (sin fertilización) en todos los años; sin embargo, la vinaza no superó el rendimiento promedio de materia fresca para los 3 años obtenidos con la fertilización química, por lo que se pudo detectar que la complementación con fertilizante químico es necesaria para alcanzar una mayor producción.

Para el rendimiento de materia seca, la respuesta de la mezcla forrajera a la aplicación de vinaza fue similar al rendimiento de materia fresca. El mayor promedio se alcanzó en el año 1 (23,75 t/ha), seguido del año 3 (12,77 t/ha) y el año 2 (11,99 t/ha). En este caso, el año 3 se destacó antes que el 2, por la alta participación de gramíneas en la mezcla, puesto que el análisis del contenido de materia seca reveló mayor porcentaje para las gramíneas que para las leguminosas. Con respecto a la composición botánica en la mezcla forrajera, se observó una mejor respuesta por parte de las gramíneas a la fertilización con vinaza en comparación con las leguminosas. Esto se debió a características

propias de las especies y a la favorable respuesta a fertilizaciones ricas en nitrógeno que poseen las gramíneas.

La extracción de nutrientes por las pasturas, se relacionó directamente con el contenido de nutrientes en el suelo, el análisis de suelo reportó incrementos en el contenido de N, P y S para los 2 primeros años; sin embargo, para el año 3, existió una reducción de estos elementos en el suelo, pues las especies fueron más exigentes y extrajeron estos nutrientes del suelo nativo, a más de los nutrientes aportados por parte de la fertilización con vinaza. El contenido de K en el suelo mostró incrementos en los 3 años de estudio, las plantas se beneficiaron de este elemento y además, se generaron excesos en el suelo. No obstante, esta acumulación con las dosis altas de vinaza provocó un desbalance en la extracción de Mg y Ca, en el segundo y tercer año de aplicación de vinaza, debido a que se crea un efecto antagónico y se disminuye el poder de absorción de Mg y Ca.

Con respecto al contenido de MO, no existió una respuesta por el efecto de la aplicación de dosis crecientes de vinaza. La conductividad eléctrica incrementó, al igual que la capacidad de intercambio catiónico, a medida que se elevaron las dosis de vinaza en cada año, por las cargas catiónicas, sales y bases intercambiables aportadas por la vinaza. El análisis de suelo final reportó no salinidad, lo que indicó que no existe toxicidad en el suelo por la acumulación de sales, debido a la aplicación de vinaza. La densidad aparente del suelo se mantuvo con valores similares en los 3 años y no se vio afectada por la vinaza. El pH del suelo se incrementó ligeramente en los 3 años.