



# EL HIGO

**Revista de Ciencia y Tecnología. UNI - Norte**

**Año 09 N° 1**



**Febrero 2009**

Aportando  
al  
Desarrollo

**Universidad Nacional de Ingeniería**

**Estelí - Nicaragua**

**“La investigación es el eje articulador del currículo y sus contenidos. Es una estrategia de búsqueda del conocimiento, así como fuente de innovación y aprendizaje constante de la realidad” MEI–UNI.**



MSc. Julio Rito Vargas Avilés  
Director UNI - Norte

Cuando hablamos de investigación en nuestros entornos universitarios surgen preguntas obligatorias. ¿Quiénes deciden qué temas investigar?, ¿Quiénes tienen acceso a los resultados de las investigaciones?, ¿A quiénes le sirven los resultados de las investigaciones? Y ¿En qué ayudan las investigaciones a los sectores productivos del país?

Esas preguntas resultan difíciles de responder en la mayoría de nuestras instituciones universitarias, incluyendo la UNI, sobre todo, cuando se carece de una política institucional sobre la actividad de la investigación, se desconocen las actividades de investigación que se hacen y hay falta de organización para administrar eficientemente la investigación.

La vinculación de la universidad con los sectores productivos y de servicios privados y públicos es estratégica, porque son fuentes primarias de necesidades de investigación. Lo cual es posible lograr, generando una relación muy estrecha basada en beneficios mutuos, a partir de trabajos conjuntos que permitan la confianza necesaria para impulsar investigaciones útiles a los sectores demandantes.

Con el nuevo Modelo Educativo Institucional de la UNI, se hace imprescindible redefinir nuestras relaciones con los sectores antes indicados, en la lógica expuesta. Pero, definitivamente requerimos definir una política institucional sobre la investigación en la institución, así mismo divulgar eficientemente a quienes deben conocer los avances y resultados finales de esas investigaciones, a través de medios que tengan la cobertura requerida. Debemos concentrar esfuerzos organizativos, científicos, tecnológicos y talento humano que permita que estos esfuerzos investigativos tengan los resultados óptimos con los recursos estrictamente necesarios.

Debemos romper con estereotipos fijados por sectores de la sociedad que plantean que las universidades sólo forman profesionales, pero no son competentes para las investigaciones.

La UNI ha dado pasos muy importantes en la vinculación con sectores productivos y de servicios, tanto públicos como privados, involucrando a docentes – investigadores y estudiantes. Pero ya indicamos qué le hace falta potenciar y sistematizar estos esfuerzos, los que son muy positivos.

La Sede UNI-Norte de la Universidad Nacional de Ingeniería, al tercer año de funcionamiento ganó la primera investigación a realizar en un certamen por oposición promovido por FUNICA (Fundación para el desarrollo tecnológico agropecuario y forestal de Nicaragua), en la línea del café, lo que nos ha obligado a desarrollar competencias en nuestros investigadores que les permitan responder a las expectativas de los sectores productivos beneficiarios de los resultados de la investigación. El hacer investigación con docentes y estudiantes nos ha abierto el camino a una relación estratégica con los sectores productivos, que desde luego no terminará con los resultados de la investigación sino ampliará el abanico de temas de investigación con otros sectores. A la vez, estos resultados investigativos generan nuevos conocimientos que se incorporan en el currículo de nuestras carreras de ingeniería, como es el caso con agroindustria.

Las ventajas que brinda la investigación son múltiples para nuestro quehacer universitario, al permitir que docentes

investigadores, estudiantes y productores debatan sobre temas que son de interés para ellos, los beneficiarios y la sociedad. Desde esta perspectiva vemos a nuestra universidad insertada en las problemáticas de desarrollo del país, contribuyendo en la búsqueda de soluciones a los problemas planteados.

En este marco, es que creemos necesario contar con una revista que trascienda las paredes de la Universidad, ¿Por qué una revista? Porque la divulgación es una cúspide fundamental del quehacer investigativo y permite que los conocimientos generados se conviertan en temas de debate en los salones de clase, en los colectivos académicos, en las reuniones de productores y demás sectores según corresponda. Esto estimula el quehacer investigativo, mejora la calidad de la investigación y permite que la comunidad académica de nuestra Sede, en colaboración con sectores económicos de la región, puedan evaluar la pertinencia de la labor realizada y así, fortalecer las alianzas. Hemos decidido que la revista tenga por nombre “EL HIGO”, tal como se llamaba la antigua Hacienda, donde hoy está situada la universidad. “EL HIGO”, nos da el sentido de pertenencia a este lugar geográfico, que un día permitió que naciera la UNI Norte y se transformara en una Sede universitaria reconocida por su aporte a la generación de tecnologías e innovaciones, a través de la científicidad de sus investigaciones y la búsqueda constante de la mejora continua.

Esta revista pretende además fomentar, promover y buscar financiamiento a la actividad de investigación útil, a través de los convenios nacionales e internacionales que impulsen el quehacer investigativo en nuestra universidad.

En esta revista se dará espacio a artículos sobre aspectos científico-técnicos que puedan ser escritos desde la perspectiva de una disciplina específica o con visión multi e interdisciplinaria. Los temas de los artículos pueden incluir opiniones, foros, y debates de prácticas innovadoras y nuevas tecnologías, entre otros. Por lo que invitamos a la comunidad académica a enviar sus trabajos investigativos para compartirlos con los sectores educativos, productivos y de servicios que serán los destinatarios de esta revista. Esto garantizará que el quehacer investigativo de la comunidad universitaria logre impactos positivos en nuestra región.



## **DIRECTORIO DE LA REVISTA**

### **CONSEJO EDITORIAL**

Maestro Ing. Julio Rito Vargas Avilés  
Maestro Ing. Luis M. Discovskiy Rioboo  
Maestra Ing. Sandra Blandón Navarro

### **EDITOR**

Lic. César Mendoza Espinoza

### **COLABORADORES EN ESTA EDICIÓN**

Maestra Ing. Alba Diaz  
Maestro MSc. Lic. Marcos Hernández  
Maestro Lic. Rigoberto Morales  
Maestro Ing. Jimmy Sierra

### **DISEÑO INTERIOR Y PORTADA.**

Alexander J. Quintero Dávila  
Luis Horacio Salgado Reynosa

### **PRODUCCION Y COMERCIALIZACION**

Ing. Renato Cornejo García

## **CONTENIDO**

### **LA INVESTIGACIÓN EJE TRANSVERSAL DEL CURRÍCULO UNIVERSITARIO.**

Editorial

### **SITUACIÓN ACTUAL DE COSECHA Y POST COSECHA DE CAFÉ EN LAS SEGOVIAS. NICARAGUA**

Pág 1 - 4

### **UTILIZACIÓN DE LA PULPA DE CAFÉ ENSILADA COMO ALIMENTO DE OVINOS**

Pág 5 - 7

### **DENOMINACIÓN DE ORIGEN DEL CAFÉ DE SAN RAFAEL DEL NORTE**

Pág 8 - 11

### **LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS COMO INSTRUMENTOS DIDÁCTICOS EN NUESTRO QUEHACER DOCENTE.**

Pág 12 - 14

### **NUEVOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE MEDIANTE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN UNI – NORTE.**

Pág 15 - 17

### **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNOCONÓMICO Y AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO SANITARIO DEL MUNICIPIO DE ESTELÍ**

Pág 18 - 21

### **CONGRESO AGROINDUSTRIAL**

**SITUACIÓN ACTUAL DE COSECHA Y POST COSECHA DE CAFÉ EN LAS SEGOVIAS. NICARAGUA**

Luis María Dicovskiy Riobóo  
Correo: luisdi@norte.uni.edu.ni  
Sub Director UNI Norte



Despulpado de café

**RESUMEN**

Con el objetivo de caracterizar como se realiza la cosecha y poscosecha de café en las Segovias se hicieron 268 encuestas y muestras de catación a pequeños y medianos productores de café de las Segovias organizados en cooperativas. Se concluye que en la familia de los productores hay problemas de escolaridad lo que es una limitante para el desarrollo de sus sistemas de producción. La variedad de café Caturra es la predominante, y el café producido es de tipo especial. Todos cosechan a mano y fermentan el café. La mayoría de los productores tienen beneficios húmedos en su finca en un estado regular a malo. No se encontró efecto por altura de la finca, tipo de beneficio y horas de fermentación sobre la calidad de la taza de café. En general hay problemas con el manejo de los residuos del café y casi no se da uso al agua del despulpado, ni a las aguas mieles, sin embargo en general se usa la pulpa de café como abono.

**INTRODUCCIÓN**

Esta investigación fue financiada por la fundación FUNICA y coordinada por la UNI sede Estelí, en alianza con las organizaciones cooperativas de segundo nivel PRODECOOP y UCOSEMUN R.L., las cuales aglutinan a los pequeños y medianos productores de café de las Segovias, zona Norte Central de Nicaragua.

La información analizada surge de 268 encuestas. En orden de importancia, las encuestas se tomaron en los Departamentos de Nueva Segovia, Jinotega, Madriz y Estelí con productores pertenecientes a cooperativas asociadas a UCOSEMUN R.L. y PRODECOOP. Para contrastar las encuestas con la variable calidad de café, en las fincas encuestadas, se tomó muestras de café, las cuales luego de ser secadas se llevaron a catar.

**RESULTADOS**

**ASPECTOS SOCIALES DE LAS FAMILIAS**

Las familias están conformadas por un promedio de 5.7 miembros. Puede afirmarse que son familias de jóvenes pues la mayoría se ubica entre las edades de 0 a 45 años y el promedio está en 25 años. Con relación al nivel educativo de las personas mayores de 12 años, la situación es bastante preocupante pues la mayoría tiene la primaria incompleta, pero cabe destacar que son pocos los analfabetos. No hay diferencias significativas entre hombres y mujeres.

Sigue existiendo una prevalencia de la división sexual del trabajo en el campo. Se reporta que la mayoría de las mujeres se dedican a las actividades domésticas en el hogar, pero un buen porcentaje de

niñas, adolescentes y jóvenes estudian. Por la forma en que se estructuró la encuesta, no se revelen las actividades productivas que éstas realizan dentro de la casa o el apoyo que brindan en épocas pico de la cosecha del café. La mayoría de los hombres se dedican a las actividades agrícolas en su propia finca.

En cuanto a quienes se dedican a estudiar cabe destacar que hay una ligera diferencia a favor de los hombres, sin embargo se observa cierta equidad en cuanto a la oportunidad de fortalecer los conocimientos en educación formal.

Con relación a las viviendas en que habitan las familias, la mayoría ha logrado construir sus casas con techo de zinc (89%) o teja (29%), en orden descendente con paredes de adobe (58%), cemento o madera y la mayoría vive en casa con pisos de tierra (54%). Gozan de algunos servicios básicos tales como letrinas (91%), agua potable (58%) y electricidad (40%). Viven 2.7 personas por habitación dormitorio. En general lo anterior indica que la mayoría de las viviendas son del tipo de familias pobres, pared de adobe, piso de tierra y letrina.

El hecho de tener electricidad ha dado a algunas familias la oportunidad de contar en su casa con televisor (38%), la gran mayoría posee radio (83%) y una minoría tiene teléfono (14%). Este dato es importante pues se tienen posibilidades de llegar con mensajes a esta población principalmente a través de la radio.

## ASPECTOS DE LA PRODUCCIÓN

La principal actividad productiva es el cultivo de café, 7 Mz. promedio. Las fincas tienen una media de 21.7 Mz., de éstas 13 Mz. son potreros y 9.4 Mz. de montaña, lo cual indica que aún hay espacios de conservación de biodiversidad silvestre, que hay que cuidar para que no sean eliminados con la extensión de los potreros. La mayoría reporta tener entre suficiente y bastante agua (81%), la cual, en orden de importancia obtienen de ojos de agua (48%), quebradas criques (58%), pozos (3%) y en un número poco significativo de ríos. La altitud promedio de las fincas estuvo en 1,129 msnm, y la mayoría de las fincas se encuentran entre 900 y 1350 msnm.

Las variedades de café utilizadas son Caturra (95%), Bourbon (42%), Catimor (26%) y otras variedades

no reportadas (44%). La presencia de diferentes variedades de café es una oportunidad para que el país responda a la demanda de mezclas de café por parte de la industria. El 94% de los productores hacen sus propios viveros lo cual redundará a favor de la disminución de los costos de producción pero esto puede estar afectando la calidad de los mismos, se deberían desarrollar viveristas especializados que usen semilla certificada y adecuado control de plagas.

Los que producen café convencional tienen de promedio 145 quintales de café pergamino por finca, y los que producen orgánico 98 qq. La tecnología que está dando mayor producción de café por manzana es el café convencional con 22 qq pergamino /mz). El café orgánico está logrando promedios de 16 qq pergamino /mz. Habría que hacer costos para determinar si la menor producción compensa los mejores precios que este tipo de café logra en el mercado internacional. Por otro lado existe ausencia de una estrategia de consumo diferenciado en el mercado interno de este tipo de café.

El 97% de los productores dicen que su principal fuente de ingreso es la venta de café, de éstos el 19.5 de los productores dicen vender su cosecha a futuro, el resto lo hace en la época tradicional de ventas. Aquí hay un espacio para crecer en este tipo de venta, que permite capitalizar al productor antes de tener la cosecha. El 94 % de los productores venden el café a las cooperativas en forma de café pergamino, poco se vende a los intermediarios o a casas comercializadoras, esto es un buen indicador de que la gente tiene confianza en sus organizaciones. Casi no se vende café en forma de oro, uva o pelota.

## BENEFICIADO, LAVADO, SECADO Y OREADO DEL CAFÉ

El 75 % de los encuestados dicen tener beneficio húmedo de café en su finca. Estos beneficios en su mayoría (66%) tienen techo y un 46% tiene piso de cemento y 7 años promedio de ser construidos. El estado de los mismos según la apreciación de sus dueños es 50% regular, 33% bueno y un 17% malo. La ubicación de estos es principalmente a menos de 100 metros de las viviendas (72%), ríos y quebradas (29%), lo cual debe ser tomado en cuenta para las actividades dirigidas a prevenir la contaminación ambiental: alrededor de las viviendas para asegurar la salud de las familias y de

ríos y quebradas para asegurar la calidad del agua.

Las despulpadoras más populares son las que usan pechera de hierro con camisa de bronce. De éstas el 94% tienen cilindro horizontal. Se manejan de forma manual el 58%, con motor estacional el 41% y el 1% con energía eléctrica. Las despulpadoras se encuentran en buenas condiciones en un 56%, regular 39% y el resto en mal estado. Estos valores son algo mayor a lo que dice el estudio de PRONORCEN que solamente el 36.31 de las despulpadoras están en buen estado. La utilización por una minoría de despulpadoras con camisa de hule, 2%, indica que esta tecnología que es menos agresiva al despulpar, no está siendo utilizada.

La fermentación del café se hace en un tiempo promedio de 16.3 horas, algo menor a las 22.6 horas reportadas por PRONORCEN en el 2005. Sin embargo las frecuencias de horas más comunes son 12 (24.7%) y 24 horas (20.4%). El 83% de los productores no usan agua durante la fermentación, lo que acelera el proceso de la misma. Se debe verificar a campo de manera experimental el tiempo para llegar al punto óptimo. Los productores usan técnicas empíricas, sin embargo el tiempo puede variar por azúcares en el grano, capacidad de las pilas, dureza, pureza de aguas, tiempo entre corte y despulpado, etc. Datos de otros estudios indican que el tiempo promedio de fermentación varía entre 6 y 48 horas, en lugares más frescos dura un poco más (ANACAFE 2005). La fermentación se hace en canal de concreto (39%), canal de madera (34%), pila de concreto (20%), cajón de madera (11%) y el resto en canal de correteo. Los mismos datos se dan para el lavado del grano.

El secado y oreado del café se realiza en cajillas-zaranda (89%), patios de concreto (16%) y el resto se hace en plástico negro o patio de ladrillo, estos datos concuerdan con PRONORCEN que dice que el 82% de los productores usan cajillas. Esta labor tarda un promedio de 6 horas.

La minoría de los productores (5%) está vendiendo servicio de beneficiado a sus vecinos. Aquí se presenta una oportunidad de construir beneficios entre varios productores y así compartir los costos de los equipos.

En la mayoría de las fincas se tarda a lo más 2 días entre el beneficio en finca y el acopio en el beneficio seco, lo

lo que es valorado como un tiempo aceptable para que no se pierda calidad en el café.

### **CALIDAD DEL CAFÉ**

Se hizo pruebas de catación utilizando las normas SCAA, siendo el valor promedio obtenido de 81, que corresponde a un buen café especial, un buen sabor y acidez y un buen equilibrio. El 75% del café entró en esta categoría. Sin embargo el 35% de las muestras tuvieron un valor menor a 80, que lo sitúa a esta proporción como un café de “calidad justa”. (Transfair USA, SOPPEXCA, 2007)

No se encontró correlación significativa entre altitud de las fincas y la calidad del café. Esto hace suponer que entre 900 y 1350 msnm, altura en que se encontraban la mayoría de las fincas, ésta no influyó en la calidad del café.

Tampoco se encontró correlación significativa entre “calidad” y “horas de fermentación del café”. Sin embargo al agrupar la variable “horas de fermentación” en 3 grupos: 0-10 horas, +10-20 horas, +20 horas, se encontró que los que fermentan menos de 10 horas tienen un café de calidad levemente inferior, 79 puntos, mientras que los que fermentan más de 10 horas tienen 82 puntos. Sin embargo esta observación debe ser tomada con precaución porque sólo había 8 casos en que se fermentaba menos de 10 horas, lo que pudo producir un sesgo por muestra pequeña.

Al tratar de encontrar relación con el tipo de beneficio y la calidad del café, no se encontró diferencias estadísticas usando pruebas “t” para muestras independientes entre las variables: “calidad” con “beneficios de piso de tierra o de concreto” y “calidad” con “beneficios techados ó no”.

### **MANEJO DE AGUAS**

El 99% de los encuestados afirma que el agua que entra al beneficiado del café entra limpia y el 84% dice que la saca contaminada lo cual obliga a que se le dé tratamiento o se le busque un uso alternativo.

El 40% dice manejarla en fosas de infiltración, el 15% la deposita en lagunas artificiales, el 7% en canales, el 7% a ríos o quebradas y el 5% la utiliza para riego. No

se tienen datos si ese 7% que se encausa a ríos y quebradas sean del 15% que los productores dicen sacar limpia, si no es así, implica que se está poniendo en peligro la vida de especies acuáticas y bajando la calidad de agua para consumo humano. El poco uso que se le está dando a las aguas mieles justifica el estudio que se realizará sobre su aprovechamiento.

El agua de despulpado el 70% no la utiliza y sólo un 8% la ocupa como abono foliar. El destino de las aguas de despulpado es lagunas de oxidación (24%), pilas (4%), fosas de concreto (2%) y otras (70%).

#### MANEJO DE LA PULPA Y MUCÍLAGO.

La pulpa es uno de los mayores contaminantes de las fuentes de agua. Esta es manejada por volteo (40%), secado (39%) y utilizada para lombricultura (13%). Se esperaba un mayor uso de la lombricultura, ya que esta es una actividad que ha sido promocionada por las cooperativas. A la mayoría de la pulpa no se le hace ninguna aplicación de productos que disminuyan su volumen, malos olores o ambos (49%), los que utilizan cal con la pulpa son el 31% y el 17% hace otro tipo de tratamientos. El 83% de los productores aprovecha la pulpa para abono, el resto no la utiliza para nada, esta información es mejor que el 60 % que informa PRONORCEN. En cuanto al mucílago sólo el 18.4% de los productores lo recoge. El mucílago no es utilizado por el 71% de los productores y el 13% lo utiliza como abono foliar, aquí se presenta una oportunidad de investigación sobre cómo utilizar este subproducto.

#### CONCLUSIONES

Se concluye de manera general que:

##### En la Familia

- Hay equidad de género en la educación en las familias de productores.
- Hay roles diferenciados, la mujer hace tareas del hogar, el hombre tareas agrícolas.
- En mayores de 12 años, predomina el nivel de primaria incompleta, 39 % lo que es una limitante para el desarrollo de sus sistemas de producción.
- Predomina la gente joven, lo que es una oportunidad a futuro.

#### Los aspectos productivos y de poscosecha relevantes son que

- Se reconoce que el café es la principal actividad económica.
- La variedad Caturra es la variedad que predomina.
- Todos cosechan manualmente y fermentan el grano de café para retirar el mucílago de la semilla.
- La mayoría de los productores tiene beneficios húmedos en la finca y estos están en un estado que varía entre regular y malo.
- Casi no se usa electricidad como fuerza motriz del beneficio húmedo
- La mayoría de los beneficios tiene agua abundante o suficiente para realizar el beneficio húmedo en finca.
- La mayoría tarda 2 días desde que beneficia en finca, hasta el acopio en los beneficios secos, propiedad de empresas privadas o de las cooperativas, allí es donde se seca el café hasta el 12 % de humedad.

#### Referente a la calidad del café

- El café que producen estas fincas es en su mayoría de tipo especial.
- Al buscar correlaciones vinculantes con la calidad, no se encontró efecto por altura de la finca, tipo de beneficio y horas de fermentación sobre la calidad del café.

#### Sobre el manejo de los Residuos

Se observan algunos problemas en las fincas al momento de beneficiar, tales como que:

- El 76 % no usa el agua del despulpado de la semilla.
- El 83 % usa la pulpa producto del beneficiado como abono.
- El 49 % no le aplica nada a la pulpa para reciclarla.
- El 82 % no recoge el mucílago producido por el fermentado.
- El 71 % no da ningún uso al mucílago
- El 84 % reconoce que el agua que sale del beneficio está contaminada, pero la recibe limpia, 99 %.

#### CONSULTAS

- ANACAFE. (2005) Manual del Beneficiado Húmedo. Guatemala. 250 pp.
- PRONORCEN. (2005). Identificación de fincas cafetaleras con calidad de altura. Nicaragua.
- Transfair USA, SOPPEXCA. (2007). Guía de l Mercado del Café de Estados Unidos.

## UTILIZACIÓN DE LA PULPA DE CAFÉ ENSILADA COMO ALIMENTO DE OVINOS

Ing. Sandra Blandon Navarro  
Correo: sandra.blandon@norte.uni.edu.ni  
Responsable de Investigación  
UNI-Norte



Preparación del ensilaje de la pulpa de café fresca.

### RESUMEN

La pulpa de café es el subproducto que se obtiene de la operación de despulpado del fruto en uva, en los beneficios húmedos. Esta es rica en nutrientes y propicia el desarrollo de microorganismos y vectores de enfermedades cuando no recibe ningún tratamiento. El objetivo de este estudio fue evaluar el valor nutritivo de la pulpa de café ensilada en rumiantes (ovinos). La formulación se realizó utilizando 92.5% de pulpa de café, 5% de melaza, 1.5 % de urea y 1% de sal mineral. La mezcla resultante se introdujo en barriles, compactándolos para garantizar condiciones anaerobias durante 100 días. Posteriormente, se procedió a realizar el ensayo, utilizando 4 pelibueyes machos de 30 kg de peso vivo, los cuales fueron alojados en jaulas metabólicas individuales, con cuatro períodos experimentales de 15 días cada uno, considerando 10 días para la adaptación a las dietas experimentales y 5 días para la colección de muestras o toma de datos. Las variables a medir fueron el consumo de alimento, la digestibilidad aparente y la degradación ruminal. Los resultados obtenidos demostraron que la utilización de la pulpa de café en la alimentación de ovinos incrementó el consumo total de materia seca y no tuvo efecto sobre su digestibilidad aparente. Asimismo, presenta un alto potencial de degradación ruminal, demostrándose que casi toda puede ser fermentada en el rumen. Por lo tanto, la pulpa de café ensilada puede ser utilizada en la alimentación de ovinos, en época seca.

**Palabras claves:** pulpa de café, ensilada, digestibilidad, degradación ruminal, ovinos.

### INTRODUCCIÓN

La pulpa de café representa aproximadamente el 40% del fruto y se obtiene como residuo del beneficio húmedo, en la etapa de despulpado. Si ésta no recibe ningún manejo adecuado, se constituye como un desecho sólido que al depositarse sobre terrenos o ser vertidos a los ríos, es fuente de malos olores y criaderos de vectores.

El alto contenido de agua de la pulpa de café, más de 75%, hace costoso y difícil su manejo y

conservación. Sin embargo, su composición química (Elías, 1978, citado por Ramírez et al.1999) está en favor de su uso como ingrediente en la dieta de los animales de la finca.

Lo anterior podría ser una solución al problema de la alimentación de verano del ganado en la zona norte, cuando los pastos escasean y los precios de los granos y los concentrados se encarecen. Este periodo coincide con la cosecha cafetalera en la cual se da la mayor producción de pulpa de café que podría ser utilizada en la alimentación animal.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la UNI-Norte, ubicada en Estelí. Los animales experimentales fueron ovinos pelibuey, machos, con 30 kg de peso aproximadamente. Los pelibueyes se introdujeron en jaulas metabólicas individuales y se les suministró alimentos en base al consumo diario, incrementándose cuando no dejaban rechazo. Los tratamientos experimentales fueron T1: Paja de arroz más 0 % de pulpa de café ensilada, T2: Paja de arroz más 10 % de pulpa de café ensilada, T3: Paja de arroz más 20 % de pulpa de café ensilada y T4: Paja de arroz má 30 % de pulpa de café ensilada. Las variables medidas fueron el consumo de materia seca (MS), que se determinó por diferencia (MS ofrecida – MS rechazada), la digestibilidad aparente de la materia seca (MS), para la cual se recolectaron y pesaron las heces individualmente para obtener el peso total por día de heces de cada animal y la degradación ruminal de la MS, que se realizó utilizando la técnica de la bolsa propuesta por Orskov et al., (1980).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

La utilización de la pulpa de café en la alimentación de ovinos incrementó el consumo total de materia seca (Figura 1;  $P < 0.05$ ;  $r^2 = 0.36$ ). Este incremento en el consumo probablemente se deba al menor contenido de fibra presente en la pulpa de café con respecto a la paja de arroz. Según Valdivia 2006, los alimentos que contienen un menor contenido de fibra inducen a un mayor consumo de alimento.

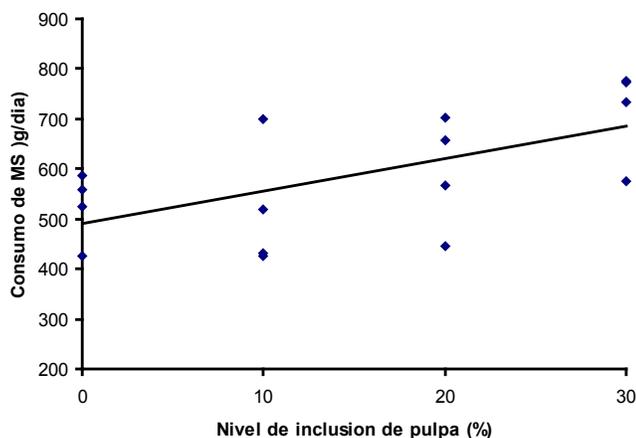


Figura 1. Consumo de MS en ovinos alimentados con paja de arroz y suplementados con pulpa de café. ( $Y = 490.5 + 6.45X$ ;  $P < 0.05$ ;  $r^2 = 0.36$ )

Una causa que explica este efecto positivo es que al ensilaje de la pulpa se le adicionó urea por lo que mejoró el contenido de proteína cruda (PC) de la pulpa ensilada, por tanto aporta más nitrógeno al rumen, mejorando la fermentación ruminal.

Por otro lado, la suplementación con pulpa de café no tuvo efecto sobre la digestibilidad aparente de la MS en ovinos (Figura 2;  $P > 0.05$ ). Esto podría ser sustentado por el valor de la tasa de degradación de la pulpa de café utilizada que fue de 9.09 %/hora, que es dos veces mayor que la tasa de degradación de un forraje de buena calidad (Valdivia 2006) y es similar a la tasa de degradación de la MS de granos de cereales como el maíz reportado por Valdivia (2006) y tres veces mayor que la tasa de degradación de forrajes de mala calidad, como es el caso de la paja utilizada en el presente estudio y la tasa de degradación se ha asociado a incrementos en la tasa de pasaje de la digesta, así como con el consumo voluntario de alimento (Umunna et al., 1995, Valdivia y Ku 1996; Valdivia 2006)

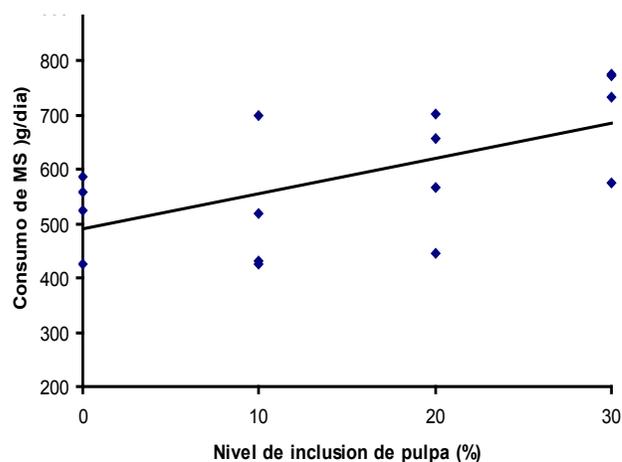


Figura 2. Digestibilidad aparente de la MS en ovinos alimentados con paja de arroz y suplementados con pulpa de café ensilada.

La pulpa de café presenta un alto potencial de degradación ruminal de la materia seca, demostrándose que casi toda puede ser fermentada en el rumen.

**CONCLUSIONES**

Con la adición de urea a la pulpa de café, se mejora el perfil de proteína cruda en el alimento, el cual es superior al de la pulpa fresca.

Por su degradación ruminal y el efecto sobre el consumo total de MS, la pulpa de café ensilada es un buen suplemento para dietas de baja calidad como las que consumen los rumiantes en la época de secas en el norte de Nicaragua.

## REFERENCIAS

- Orskov, E.R. Deb Hovell, F.D. y Mould, F. 1980. Uso de la técnica de la bolsa de nylon para la evaluación de alimentos. *Producción Animal Tropical*. 5:213-233.
- Ramírez, J.R., Pernía, R.D., Bautista, E.O., Clifford, M.N., Adams, M.R., 1999. Pulpa de Café ensilada. Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), San Cristóbal, Venezuela, 139 p.
- Valdivia, V. 2006. Metabolismo del nitrógeno y función ruminal en vacas cruzadas *Bos taurus* x *Bos indicus* en un sistema silvopastoril con *Leucaena leucocephala*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Yucatán, México. pp 189



Beneficio húmedo en finca

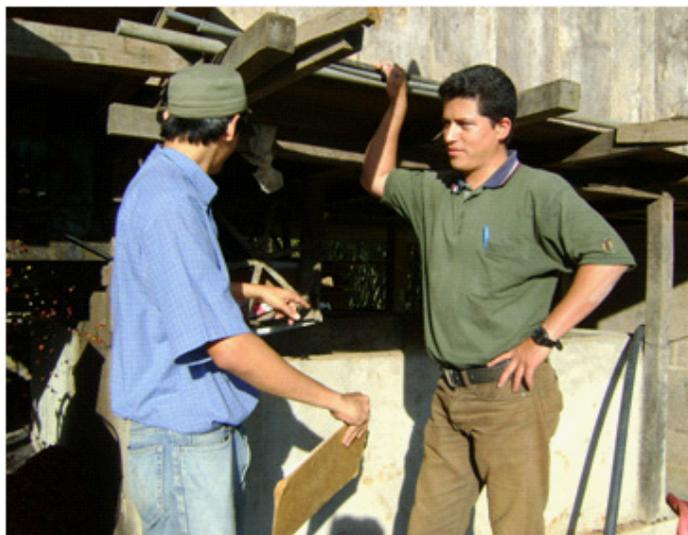


Pelibueyes alimentándose con pulpa de café ensilada y paja de arroz



**DENOMINACIÓN DE ORIGEN DEL CAFÉ DE SAN RAFAEL DEL NORTE**

Ing. Alba Veranay Díaz Corrales  
 Departamento Coordinación de  
 Agroindustria.  
 Universidad Nacional de Ingeniería.  
 UNI-Norte Sede Estelí.



Estudiante, realizando entrevista a técnico de cooperativa Tepeyac.

**RESUMEN**

El problema principal de los productores de café de San Rafael del Norte, es producir un café de calidad y no obtener del mismo los beneficios económicos correspondientes, por no desarrollar una promoción hacia la obtención de la denominación de origen, a pesar que el país ya cuenta con un marco legal respectivo. Esta investigación, se enfoca a la tramitación de la denominación de origen registrando sus atributos y particularidades en un área específica, correspondiente al departamento de Jinotega, municipio de San Rafael del Norte, con las cooperativas Flor de Pino y Tepeyac, pertenecientes al grupo UCOSEMUN. Para lograr la denominación de Origen se realizó caracterización del municipio de San Rafael del Norte y la ubicación de cada una de las fincas. Se realizó la toma de 160 muestras de café para el análisis físicos-químicos, organolépticos y bioquímicos para la caracterización del café, tanto de San Rafael como Dipilto (testigo). En los resultados de calidad organoléptica, se obtuvo un puntaje promedio total para San Rafael del Norte de 81.5. y en cuanto al parámetro de acidez se obtuvo un puntaje de 6.5. Se esta trabajando en la Norma Técnica del café de San Rafael del Norte, para solicitud y tramitación de la denominación de Origen (D.O) del café ante el MIFIC. Una vez alcanzada la D.O se obtendrán los siguientes beneficios: Diferenciar el producto café de San Rafael por sus características especiales, de otros cafés, y será considerado como un café de alta calidad en mercados. Se garantizará al consumidor un producto de calidad con características específicas. Mejorará la organización del sector productivo, facilitando el acceso del producto a mercados nacionales e internacionales. Mejores precios a los pequeños y medianos productores organizados en cooperativas de San Rafael del Norte, Jinotega, al comercializar el café con un origen reconocido.

**INTRODUCCIÓN**

El café por muchos años ha sido uno de los principales rubros agro-exportadores de Nicaragua con una repercusión significativa desde el punto de vista económico y social, por su efecto sobre el ingreso nacional y la generación de empleo.

El principal mercado de exportación de café de Nicaragua es Estado Unidos que representa el 35% de la producción, seguido de Alemania con un 30% y el restante 35% distribuido entre: España, Japón, Inglaterra, Francia, Holanda, Finlandia y Bélgica. (López Núñez, 2007).

Mientras el consumo de café en general está bajando en los Estados Unidos, el consumo de café especial está creciendo. Los compradores de café especial no sólo buscan granos que cumplan con ciertos parámetros de calidad. Estos compradores también buscan variedades de café con ciertas características de sabor. La Asociación del Café Especial de los Estados Unidos (SCAA) define el café especial como “un café que no tiene defectos y tiene un sabor distinto en la taza”.

Según el CEPAL (Revista Envío, 2004), el 80% del café nicaragüense es elegible para que sea comercializado en los mercados de café especiales. Jean Jacques Perriot (catador internacional) considera que el café de Nicaragua es poco reconocido en el mercado internacional, no por carecer de calidad, sino porque no se ha trabajado en un sello propio que lo identifique en el mercado tanto nacional como internacional.

Actualmente el mercado mundial del café se está perfilando hacia un producto de calidad con reconocimiento original. En la comercialización tanto a nivel nacional como internacional del café, el productor está haciendo uso de la Denominación de Origen como distintivos implementados y de propiedad de los productores de las zonas en donde se establecen las mismas. Esta distinción, elaborada, inscrita, vigilada y transada por los productores con el apoyo de los compradores de café, se vuelve una garantía, tanto para los productores que están entregando un producto de calidad, con características definidas y aceptadas por los compradores, y los compradores tendrán la garantía que el producto por el que pagaron mantendrá las características que los hizo escoger determinado café y que lo distingue de otros café de otras regiones. Para el productor, esto representa una herramienta de negociación con el comprador que le asegura una justa remuneración.

La existencia de un mercado en el cual el Origen es un factor de remuneración, explica el interés nuevo de los países productores de café, entre ellos Nicaragua, por la certificación de las Denominaciones de Origen. Estas calificaciones han comprobado ser útiles en muchos productos, especialmente vinos, licores y quesos. El Champagne, el Cognac, el Tequila son ejemplos de denominaciones de origen exitosos. Honduras y Costa Rica cuentan con experiencias en la implementación de las denominaciones de Origen en café.

Si se quiere tener reconocimiento internacional por la calidad de los cafés producidos en Nicaragua, se debe ir desarrollando denominaciones de origen, actividad nueva en este rubro, a pesar que ya hay legislación nacional sobre el tema. Se hace urgente desarrollar capacidades para tener denominación de origen en todas las zonas donde se produce café de calidad. Estas denominaciones, una vez que tengan reconocimiento internacional, permitirán encontrar mercados estables y de mejor precio que los actuales.

Se entiende por Denominación de Origen (DO), la denominación de un país, de una región o de una localidad, que sirve para designar el origen de un producto cuya calidad o características se deben exclusiva o esencialmente al medio geográfico, incluyendo los factores naturales y factores humanos (Pohlan Jurgen, 2006). Es una garantía de origen, una garantía del proceso de producción y una garantía de calidad del producto, y en definitiva una garantía de constancia de las características del producto a través de los años, factor de alta importancia para el comprador y consumidor.

El problema principal de los productores de café de San Rafael del Norte, es producir un café de calidad y no obtener del mismo los beneficios económicos correspondientes, por no desarrollar una promoción hacia la obtención de la denominación de origen, a pesar que el país ya cuenta con un marco legal respectivo.

El objetivo de esta investigación, se enfoca hacia desarrollar, validar e implementar un modelo de Denominación de Origen para el Café producido en el municipio de San Rafael del Norte, como una herramienta que proteja su buen nombre de usurpaciones, imitaciones, para que los beneficios económicos derivados de la reputación colectiva sean aprovechados exclusivamente por los productores de la región, provocando así una mejoría en la calidad de vida de los productores y dando garantía del origen y calidad del producto a los consumidores.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para la caracterización agro socioeconómica, se realizaron 70 encuestas en el municipio de San Rafael del Norte y Dipilto, siendo este último utilizado como testigo por caracterizarse por producir café de calidad.

Las variables climáticas que se tomaron en cuenta y que alteran principalmente el tipo y calidad del café fueron latitud, altitud y la pluviometría anual.

Delimitación precisa del territorio y de las fincas de los productores pertenecientes a las cooperativas Tepeyac y Flor de Pino, que estarán en la Denominación de Origen. La georeferenciación se realizó utilizando GPS de precisión. La edición de mapas se está trabajando con programas especializados.

Realización de talleres con los productores, técnicos y representantes de las cooperativas involucradas en San Rafael del Norte, con el objetivo de dar a conocer lo que es la denominación de origen, qué beneficios futuros pueden obtener utilizando esta herramienta, elección de nombre de la denominación de Origen y selección de representantes legales de ambas cooperativa.

Se recolectaron 70 muestras de café para la realización de análisis físicos, organolépticos y bioquímicos para realizar la caracterización del café del municipio de San Rafael del Norte. Los análisis de físicos y organolépticos se realizaron en el laboratorio de calidad, en el beneficio de PRODECOOP en Palacaguina. Los análisis bioquímicos cafeína y carbohidratos totales en el laboratorio de Alimentos LABAL del Ministerio de fomento de la industria y comercio MIFIC. Para conservar las muestras de café, se empacaron al vacío.

Elaboración de norma técnica de calidad, del café de San Rafael del Norte, la que se someterá ante el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC).

### RESULTADOS PRELIMINARES

Del total de 160 muestras tomadas, 58 de San Rafael del Norte y 102 de Dipilto, en el análisis organoléptico por medio de catación (perfil de taza) se obtuvo que el café de San Rafael del Norte es menos ácido que el café de Dipilto. En la figura 1 se puede observar que en los parámetros organolépticos aroma, sabor y sabor residual no se encontró diferencias estadísticas entre el café de Dipilto y San Rafael del Norte. En cambio en la acidez si se encontró diferencias, siendo éste uno de los parámetros importantes en la determinación de la calidad.

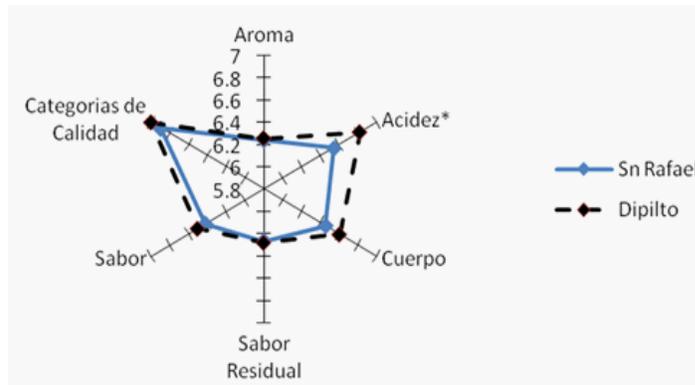


Figura: 1 Atributos del café San Rafael del Norte y Dipilto.

Con el programa SPSS se realizó análisis discriminante multivariante, para crear un modelo que permita predecir a qué población pertenece una muestra de café tomada al azar de los municipios de San Rafael del Norte y Dipilto. Se seleccionaron las variables relacionadas con granulometría del café y atributos de taza. La función discriminante no estandarizada obtenida es:  $D = \text{valor del tamiza15} (26.866) + \text{valor de la Acidez} (-0.929) = 9.989$ . El valor de D, permite ubicar la muestra de café a uno de los municipios con una probabilidad de pertenencia asociada. El centroide obtenido para San Rafael del Norte fue de 0.711 y para Dipilto -0.398.

En la tabla 1 se muestra el número de resultados clasificados sobre el total de muestra utilizada en el análisis discriminante.

Tabla 1: Resultados de la clasificación\*

		Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		San Rafael	Dipilto	
Original	Recuento	San Rafael 40	Dipilto 17	57
		Dipilto 25	San Rafael 77	102
%		San Rafael 70.2	Dipilto 29.8	100.0
		Dipilto 24.5	San Rafael 75.5	100.0

a. Clasificados correctamente el 73.6% de los casos agrupados originales.

El nombre seleccionado para el registro de la denominación de origen, es Café Loma Azul San Rafael del Norte. En los resultados en cuanto a latitud en el municipio de Dipilto tiene un valor promedio de 1262 Msnm y San Rafael del Norte 1141 Msnm, presentando mayor altitud el municipio de Dipilto.

## CONCLUSIONES

Con el presente estudio, se está logrando detectar diferencias entre el café de San Rafael del Norte y Dipilto, tanto en condiciones geográficas como en el producto final. Lo que indica que cada uno de ellos tiene sus propias características.

Se está estableciendo una metodología que permitirá poder aplicarla en otros lugares de Nicaragua donde quiera protegerse el café de una zona y obtener los beneficios económicos.

Se están procesando los datos estadísticamente, para realizar las etapas finales de la investigación.

## LITERATURA CITADA

POHLAN JURGEN. SOTO LORENA. 2006. El Cafetal del futuro Realidades y Visiones. Agosto 2006. ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México Rheinische Friedrich- Wilhelms-Universität Bonn, Alemania

LÓPEZ NUÑEZ OSWALDO. 2007. El sector cafetalero de las Segovia, ante el Mercado Mundial. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Centro Universitario Regional del Norte (CURN). Universidad de Barcelona España (UB).

SOPPEXCCA. 2007. Unión de Cooperativas Agropecuarias. Guía del Mercado de café de Estados Unidos. TransFair.

PEDROZA H. y DICOVSKIY. 2006. Sistema de Análisis Estadísticos con SPSS. Managua, Nicaragua.



Taller con técnicos de cooperativas Tepeyac y Flor de Pino, en San Rafael del Norte.



Ing. Alba Díaz C. empackando muestras de café de San Rafael

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS COMO INSTRUMENTOS DIDÁCTICOS EN NUESTRO QUEHACER DOCENTE

MSc. Marcos Hernández Zamora

Correo: marcos.hernandez@norte.uni.edu.ni

Docente UNI -Norte



Las computadoras, tal y como la conocemos hoy, tienen su aparición a inicios de la década de los 80, cuando se estaba apostando por un uso personal, fuera de las grandes corporaciones y empresas que podían costear un súper equipo. A muchos les pareció “ideas de locos” que una computadora pudiera ser de utilidad en un hogar, mucho menos se imaginarían que podría ser utilizada para la enseñanza en las escuelas e instituciones de educación superior como un instrumento más a disposición de los profesores.

Por otro lado: “Si hasta hace relativamente poco tiempo la influencia de las denominadas nuevas tecnologías de la información y comunicación se centraban fundamentalmente en los sectores militares, bancarios y de transferencia de comunicación de masas, en poco tiempo su impacto está alcanzando a todos los sectores de la sociedad, desde la enseñanza a la medicina, y desde el mundo del arte a la investigación” (Julio Cabero, 2003).

Realmente como profesores debemos aprovechar todo lo disponible en nuestro entorno para apoyarnos en nuestras labores relacionadas con el proceso enseñanza aprendizaje. Por esto, se debe hacer la aclaración que la mayoría de los instrumentos didácticos presentes a nuestro alrededor, no fueron concebidos para la función educativa y algunos de ellos, son parte de nuestro entorno desde hace mucho tiempo: lugares históricos y monumentos naturales como el Cañón de Somoto y la montaña del Tisey. Sin embargo, otros, están haciendo su aparición en la historia reciente y son las denominadas

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Con esto queda aclarado que no existe un instrumento didáctico elaborado especialmente para una asignatura específica o lo que es más, para un tema específico.

Apegándonos al concepto de didáctica: “Es una ciencia y un arte que contribuye en el proceso enseñanza aprendizaje, aportando estrategias educativas que permiten facilitar el aprendizaje.” (psicopedagogía, 2005), como educadores debemos procurar incorporar los instrumentos de las TICs, no sólo para cumplir con los requerimientos que como docentes estamos obligados, sino para que hagamos de nuestro quehacer más que una ciencia un arte.

Debemos recordar que la sociedad ha adoptado las ventajas de las TICs, para su mejor aprovechamiento de la calidad de vida. La región Segoviana no ha sido la excepción y muchos tenemos tecnología de punta en nuestros hogares, las sedes de universidades de la región en su equipamiento tienen TICs (computadoras con accesorios de multimedia, datos, acceso a internet, teléfonos, equipos de audio y video, etc.).

Lo antes expuesto nos lleva a lo siguiente: ¿Qué podría impedir a los profesores de las universidades de la región utilizar estos medios y convertirlos en instrumentos didácticos? Podemos plantear algunas razones, que analizadas desde una perspectiva cultural nos permitirán comprender las causas.

Primero, tomemos en cuenta si los profesores tienen una formación tecnológica adecuada para el uso de estos instrumentos. De no ser así, esto limitaría el uso de instrumentos tecnológicos como instrumentos didácticos, cuyo uso mejoraría de manera significativa el proceso enseñanza aprendizaje.

En segundo lugar, son necesarias las capacitaciones para desarrollar competencias en el uso de estos instrumentos convertidos en didácticos. Estas capacitaciones necesitan tiempo y disponibilidad, lo que nos lleva a la siguiente causa.

Tercero, determinar cuanta voluntad existe de parte del profesorado al verse implicado en la mejora continua de su práctica profesional, la cual se deriva de la transformación constante de la sociedad en el aspecto tecnológico. La evolución que se vive fuera de los centros de estudio con respecto a la tecnología no debe ser ajena a nuestra vida profesional como docentes.

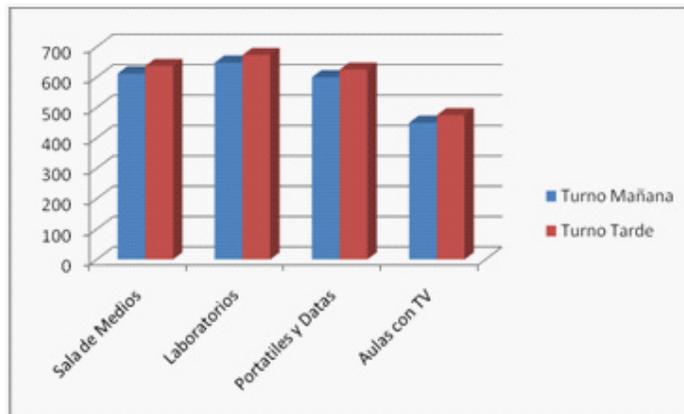
Un último aspecto se correspondería con la presencia de los medios en los centros de estudio y los aspectos organizativos para la integración de los medios (Compostela, 2002). Así, planteo las siguientes interrogantes, ¿Qué instrumentos tecnológicos existen en el centro y cuáles de estos están disponibles para que los profesores los utilicen en sus clases? Y ¿Qué grado de eficiencia de la organización de horarios existe para el mejor aprovechamiento de las sesiones de clases con estos instrumentos?

La comunidad educativa debe sensibilizarse respecto a estos nuevos retos y proporcionar alternativas en cuanto a modalidades de aprendizaje (Cabero, 2001). Los profesores al tomar conciencia de los cambios que se producen en la sociedad con las nuevas tecnologías, debemos ser pertinentes en su uso. De tal forma que si un profesor utiliza un blog, el cual es un sitio web donde se informa, comparte, y debate periódicamente sobre un tema (Aulablog, 2005); para interactuar con sus estudiantes y discutir el contenido y forma de la clase, está utilizando una tecnología como instrumento didáctico, agregando capacidades de búsqueda e interacción al estudiante, quien en un futuro, estará en una posición ventajosa en su desempeño profesional.

La universidad Nacional de Ingeniería Sede Regional Estelí (UNI – Norte), consciente de la importancia del

uso de la nueva tecnología como instrumento didáctico, comenzó a impulsar desde inicio de sus funciones (2005), la inclusión de datass, laboratorios de cómputo, software especializados y páginas web, para desarrollar las distintas asignaturas de los Planes de Estudio de las cuatro carreras de ingeniería de la UNI – Norte.

A inicios del año 2008 en el primer semestre, los profesores de la UNI – Norte contaban con tres Datas móviles con PC Portátiles para presentaciones de sus clases en las aulas, dos aulas equipadas con televisores de plasma de 42 pulgadas, una sala de medios equipada con un PC, un televisor de plasma de 50 pulgadas y un equipo de audio interconectados entre sí para las clases que necesitan multimedia, un escáner y dos laboratorios de cómputos. Según el registro de la oficina de informática de la Sede, los profesores hicieron uso de los distintos medios según gráfica mostrada a continuación.



Durante el segundo semestre la Dirección de la Sede impulsa la iniciativa del uso de blogs para las distintas asignaturas. Se inicia con una capacitación a los profesores: 48 profesores. Después de la capacitación 39 profesores, 81%, hicieron uso de blogs para interactuar con sus estudiantes.

Las ventajas para los docentes que utilizaron esta tecnología fueron, esencialmente, proporcionar en línea todos los documentos elaborados por ellos, crear foros de discusión sobre temas específicos. Los estudiantes pudieron acceder al material a cualquier hora, pero lo más importante radica en la disposición de las presentaciones en el sitio. Pueden consultar al profesor sobre diversidad de tópicos que no pudieron o no pueden ser abordados por los docentes en el aula, debido al factor tiempo.

Idealmente deberíamos contar con el cien por ciento de profesores utilizando blogs, pero estamos ante un reto, uno que nos lleva a evaluar nuestra condición de educadores profesionales. Como tales, debemos estar abiertos al cambio, máxime si este cambio nos lleva a la adquisición de competencias que hagan nuestro trabajo pertinente a las necesidades de nuestra sociedad actual.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Aulablog. (11 de Abril de 2005). AulaBlog.com. Recuperado el 28 de Enero de 2009, de <http://www.aulablog.com/>

Julio Cabero, C. C. (12 de Enero de 2003). Revista Pixel Bit. Recuperado el 16 de Enero de 2009, de Revista Pixel Bit. Número 20. Enero del 2003: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n20/n20art/art2008.htm>

Psicopedagogia. (11 de Marzo de 2005). psicopedagogia.com. Recuperado el 28 de Enero de 2009, de <http://www.psicopedagogia.com/>: <http://www.psicopedagogia.com/definicion/didactica>

Tecnología educativa / coord. por Julio Cabero Almenara, 2007, ISBN 84-481-5613-7

Innovación educativa, Santiago de Compostela, 2002, ISBN 00-820-0330-038



Docente UNI Norte utilizando computadora Laboratorio A



Laboratorio B de Cómputo UNI - Norte



Estudiantes de UNI Norte realizando exposiciones en Aula con medios AudioVisuales.

Lic. Rigoberto Morales  
Correo: Rigoberto.Morales@norte.uni.edu.ni  
Coordinador de CC.BB  
UNI - Norte



Durante mi experiencia como docente y como técnico en el Ministerio de Educación, pude observar la lucha de las diferentes autoridades educativas para lograr insertar, en los programas educativos modernos, la informática, con la finalidad de enriquecer el aprendizaje de las futuras generaciones y romper con la enseñanza tradicional.

Cuando el Ministerio de Educación planteaba, en los talleres o capacitaciones, la idea de impartir la enseñanza haciendo uso de computadoras, las reacciones de escepticismo de parte de los docentes de aula no se hacía esperar, y por supuesto que los precursores del saber no estaban equivocados ni tampoco pretendían sabotear la propuesta, solamente era que no había concordancia entre la idea y los medios y puedo decir hasta con el contexto socioeconómico del momento.

Al paso del tiempo, nuestra juventud se fue apropiando de la tecnología de diversas maneras en los llamados Cybers, donde se vende el uso de computadoras. Algunos centros de estudios estatales y escuelas normales fueron favorecidos con una cantidad de computadoras para ser usadas por los estudiantes y en algunos centros privados fueron incorporando en sus programas la clase de computación. El fin era, hacer más llamativa la oferta académica. Pero esta idea se ha limitado solamente al área del uso y manejo de las computadoras y no se ha extendido a las demás asignaturas. Por lo tanto se puede estar cayendo en un inapropiado uso de las computadoras, provocando un desaprovechamiento de los medios tecnológicos con una rutina que con el tiempo puede generar una ignorancia tecnológica.

El uso de la computadora no puede verse como una moda, sino como un recurso que puede influir en el modo de actuar del profesional. La computadora hace más placentero el aprendizaje y constituye una emulación “hombre máquina” que redundará en beneficio del propio estudiante.

Aunque el medio audiovisual lleve implícito el método, si éste está mal dirigido en su uso, no cumpla con eficiencia en los objetivos planteados. Se impone la armonía en el empleo de medios y métodos que intensifiquen el proceso docente educativo, elevando su eficiencia y calidad.

Pero no todo es negativo, el dominio de los recursos audiovisuales te enriquece y puede llegar a convertirte en un docente o estudiante competitivo, moderno y dinámico. El modelo Educativo Institucional de la UNI concibe la Educación en su sentido amplio, como un proceso permanente, sistémico, sistemático y transformador del ser humano y la sociedad. Los egresados de la universidad serán capaces de aportar sus conocimientos, habilidades y valores a ese cambio tan necesario de las políticas públicas de la sociedad.

### ¿En qué consiste una multimedia Educativa?

Multimedia, en su definición más extensa, es la presentación de la información que emplea la combinación de medios: texto, animaciones, imágenes, sonidos y videos. Es una colección de tecnologías basadas en la utilización de la computadora, da al usuario la capacidad de acceder y procesar información. Cuando se permite al usuario controlar ciertos elementos y el momento en que deben presentarse, se le llama **Multimedia Interactiva**.

Los estudios han demostrado que los entornos de enseñanza interactivos bajo la supervisión de instructores, igual que los tutoriales prácticos, son de mucho más ayuda a los estudiantes. Estos cursos interactivos proporcionan vivencias que no las puede proporcionar la lectura de los libros de texto o la visualización de videos.

La creación de la Multimedia data aproximadamente desde 1937 y se ha ido perfeccionando a medida que se

van descubriendo nuevas herramientas.

La Universidad Nacional de Ingeniería ofrece el uso de multimedia educativa. El docente y el estudiante pueden enriquecer sus conocimientos e intercambiar experiencias. Hemos experimentado con nuestros compañeros docentes y alumnos de la carrera de ingeniería en sistemas, una alternativa innovadora que hará la enseñanza más dinámica y atractiva para los alumnos, y por supuesto del docente que siempre está tratando de enriquecer su trabajo educativo. La creación de multimedia educativa en el área de física y matemática permite a estudiantes y docentes la expresión de nuevas ideas, integrando aportes y vivencias para enriquecer el conocimiento intelectual.

**¿Cómo surge la idea de la creación de la Multimedia Educativa en la sede?**

Surge de igual manera que la UNI Norte, a partir de las mismas necesidades de la población educativa de la sede. Un equipo de tres docentes, (Licda. Graciela López, Licda. Alba Mara Úbeda y Licdo. Rigoberto Morales Videa) consideramos en el 2008 la idea de trabajar en la creación de multimedia educativa para la enseñanza de física y matemáticas en la secundaria. Establecer el método de aprendizaje para facilitar el intercambio de experiencias y el auto aprendizaje. Imprimir fluidez y eficacia, establecer una estrategia dinámica, enriquecedora y comunitaria, donde el mismo estudiante se convierte en mentor de su aprendizaje, compartiendo sus experiencias y exteriorizando sus habilidades formativas.

Retomamos esta herramienta como medio didáctico, la cual consideramos necesaria para facilitar el aprendizaje de nuestra comunidad educativa, disminuir la deserción escolar en nuestro país, mejorar el uso de los medios que ya existen en centros de estudio de educación media y contribuir con la calidad de la enseñanza, proveyendo a los futuros bachilleres la experiencia en el uso y creación de multimedia.

**¿Cómo se conformó el equipo de trabajo?**

Se seleccionó un equipo de estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de primero, segundo y tercer año. Una vez seleccionados, transferimos la idea y se inició un proceso de capacitación e inter capacitación.

Aprendimos a manipular los software Geogebra, Derive 6, y Director MX. Se realizó un diagnóstico para Identificar laboratorios de cómputos existentes en el municipio de Estelí que permitieran el desarrollo de proyectos de multimedia educativas de matemática y física en Educación Media y la población a beneficiarse con éstos. Conformamos dos equipos de trabajo, uno para elaborar la multimedia de física con el tema “Ramas de la Física” y el otro para elaborar el de matemática con el tema “Cuerpos Sólidos”

Una vez conformados los equipos de trabajo, éstos participaron con su proyecto en la Cuarta Feria Cultural, Científica y Tecnológica, celebrada en la sede de la UNI- Norte con el lema ¡Aprender haciendo desde la Educación por competencia! Obteniendo el primer lugar la multimedia de Física y el tercer lugar la multimedia de Matemáticas.

Se destacó en su elaboración el estudiante de tercer año de ingeniería en sistemas el bachiller Norlan López Armas. Quien además de mostrar dedicación y abnegación mostró sus habilidades informáticas de manera extraordinaria.

**Ejemplo desarrollado:**

Se hizo una presentación animada donde el alumno pudo observar el concepto de La ley de conservación de la energía. Lo puede interiorizar haciéndolo ejecutable en cada una de sus dimensiones.

El estudiante pudo vivir la experiencia tal cual si estuviera de visita en una planta real, pero puede repetir la experiencia las veces que lo desee.



Fig. Interfaz de multimedia Física I.

## DE MI EXPERIENCIA PERSONAL

Lo observado como maestro guía del proyecto es singular. El docente se siente realizado cuando observa a sus alumnos captar la visión y la aplicación de forma espontánea.

Desde el momento de la creación de la multimedia, cada paso dado era un aprendizaje nuevo y lo que faltaba era el día del reto donde ellos quedarían al frente de un jurado que los mediría y los examinaría.

Cada herramienta llevada a cabo por los estudiantes en la conformación de la multimedia reflejaba habilidades que hasta ese momento ellos mismos descubrían. Fue una experiencia que les dió confianza y los estableció con más seguridad en la mística del amor a su carrera.

Con estos resultados nos motivamos y empezamos a elaborar multimedia en el área de Física I, en las unidades de cinemática y dinámica. En Física II, en las unidades de circuitos eléctricos, corriente eléctrica, magnetismo y Ley de Ampere. En Matemática I, en la unidad de geometría analítica vectorial con simulaciones de sistema de coordenadas en R3. Ya están listas para ser usadas desde el inicio del año lectivo 2009.

La elaboración constante de multimedia nos motiva a los docentes a mantenernos más informados, y por lo tanto en llevar, a través de estos medios, aportes científicos de primer orden garantizando el aprendizaje de calidad.

Este método permite al estudiante no solamente ser receptor de conocimientos sino también que aporte sus experiencias u opiniones, rompiendo así con los paradigmas tradicionales y entrando en una etapa de intercambio de conocimientos, contribuyendo con una enseñanza eficaz y convincente.

El uso de multimedia Educativa favorece la interdisciplinariedad con más eficacia que con los métodos tradicionales. Por la importancia que tiene la educación superior en las transformaciones futuras de la sociedad, las universidades juegan un papel protagónico con el desarrollo de programas de investigación, formación, capacitación y actualización de docentes. Los educadores de UNI – NORTE damos inicio a una brecha de amplitud y actualización de conocimiento

en las TIC (Tecnología de Información y Comunicación) contemplado en el nuevo Modelo Educativo Institucional (MEI).

Nuestra meta es valorar el impacto y efectividad del uso de las TIC en las capacitaciones, brindar nuevos espacios para que los estudiantes participen y contribuyan en el proyecto, conociendo otras formas de enseñanza y aprendizaje de la Física y la Matemática.

Posteriormente y en concordancia con los resultados de seguimiento y evaluación, haremos extensivo este esfuerzo al Ministerio de Educación, (MINED). Generalizar su uso dentro de la práctica educativa es el objetivo. Los docentes por medio de la inducción recibida, deben valorar la utilidad de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en los procesos de la enseñanza y aprendizajes de la física y la matemática.

El colectivo de estudiantes y docentes de la UNI – NORTE pretendemos contribuir al mejoramiento y enriquecimiento del aprendizaje de los contenidos curriculares en física y matemática en la Educación Media. La meta debe ser poner en práctica el uso significativo de las TIC y seguir trabajando en esta línea para dar una visión diferente a la práctica pedagógica.

“La tarea de la Educación tiene que ver con el tipo de mundo que queremos vivir” (El sentido de lo Humano, Maturana, 1991: 238)

## REFERENCIAS

Chaveco Juan, r. J. (2004). Multimedia y Software Educativo. Managua: UPONIC.

Ingeniería, u. N. (2008). Modelo Educativo Institucional. Managua: eikōn de Nicaragua.

José, p. L. (2004). Aplicaciones informáticas y computacionales. Managua: UPONIC.

Teresa, t. (10 de diciembre de 2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizajes. Recuperado el 15 de Julio de 2008, de [www.rioei.org/rie33a07.htm#a](http://www.rioei.org/rie33a07.htm#a)

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TECNO-ECONÓMICO Y AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO SANITARIO DEL MUNICIPIO DE ESTELÍ**

Ing. Jimmy Sierra Mercado

Correo: Jimmy.sierra@uni.norte.edu.ni.

Coordinador de Ingeniería Civil

UNI-Norte.

**RESUMEN**

El estudio fue realizado en el Municipio de Estelí, donde existe actualmente un vertedero que no presta las condiciones para el tratamiento de los desechos sólidos urbanos. Se debe a que tiene un área de inundación en la parte sur oeste y las trincheras no funcionan adecuadamente. Existe además un riesgo ambiental y tiene una corta vida útil. Esta investigación tiene el propósito de describir las condiciones técnicas, económicas y ambientales para la construcción de un nuevo relleno sanitario municipal que permitirá que la población goce de un ambiente limpio y sano, sin la presencia de basura expuesta al aire libre. Se identifican las diferentes actividades y el estudio de impacto ambiental para el nuevo relleno sanitario del municipio de Estelí, que se encontraría ubicado a 4 km del perímetro de la ciudad, en la comunidad “La Cruz”, donde actualmente existe material selecto para la construcción. La caracterización física de los residuos sólidos que resultó del estudio, arrojó una producción per cápita de 0.42kg/hab/día, que corresponde a una producción diaria de 39.52 toneladas y una densidad de 244.69 kg/m<sup>3</sup>, con un porcentaje de materia orgánica del 63.75%. Las obras de mayor importancia en la realización de este proyecto: el sistema de captación de los residuos líquidos (lixiviados), recolectados en estructuras (zanjas dentro de la trinchera), cubiertas de material local (piedras de 3”, 4” y 5”), la instalación de chimeneas para la evacuación de gases generados en cada trinchera; construcción de un sistema de tratamiento de los lixiviados recolectados; construcción de caseta de control y obras secundarias (cerco perimetral, drenaje de aguas pluviales, etc.). Para mitigar el impacto ambiental que generará la instalación del nuevo relleno, se propone la siembra de árboles alrededor del local. Todo lo expuesto anteriormente, garantizará que el proyecto sea factible desde el punto de vista técnico, económico y ambiental.

**Palabras claves:** vertedero, desechos sólidos, relleno sanitario, trinchera, lixiviados.

## INTRODUCCION

El relleno sanitario es un método diseñado para la disposición final de la basura. Consiste en depositar en el suelo los desechos sólidos, los cuales se esparcen y compactan, reduciéndolos al menor volumen posible para que ocupen un área pequeña. Luego se cubren con una capa de tierra y se compactan nuevamente al terminar el día.

El actual "Relleno sanitario" de la ciudad de Estelí, se sitúa a 7 km del casco urbano (5 km de terracería y con algunas pendientes pronunciadas) y fue inaugurado en 1997. Para la instalación de este relleno no se realizaron estudios previos de análisis de suelo y presenta la desventaja que el 50% del terreno tiene subsuelo rocoso y se dificulta el tratamiento de relleno sanitario. No dispone de zanja perimetral de evacuación de pluviales, ni de lixiviados, no tiene cerco adecuado y carece de una caseta de control. Durante el verano se excavan trincheras y se entierra deficientemente la basura una vez por semana. En el invierno se deposita la basura a cielo abierto, en la parte alta rocosa del vertedero. Los residuos de aserríos y fábricas de tabaco se queman en un área cercana a la entrada, sin ninguna protección anti incendio. Adicional a esto, no hay un estudio de la vida útil del vertedero.

No existe ningún proyecto alternativo al vertedero actual. Es necesario un estudio de factibilidad para una nueva ubicación de un relleno sanitario. De suma importancia para el municipio de Estelí, ya que permitirá dar respuesta a los problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos.

Esta investigación involucra un estudio de pre factibilidad tecno- económico y ambiental para un nuevo relleno sanitario, ubicado en un sitio diferente y bajo las normativas estipuladas para su diseño.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La ubicación del sitio para el nuevo relleno sanitario se realizó evaluando las tres alternativas, bajo los criterios del INIFOM y se validó por el método empleado por Lazo, et al. 2003. Se comparó la ubicación del sitio actual, con respecto a la ubicación del nuevo relleno en las comunidades "La Cruz" y "Las Pintadas".

Una vez elegido el sitio para la disposición final de los desechos sólidos se procede al cálculo del área requerida para la construcción del relleno sanitario, basado en el crecimiento de la población, proyectando la vida útil del relleno para 20 años.

Para definir el método constructivo del relleno sanitario se hicieron los estudios de suelos y el levantamiento topográfico. Los parámetros utilizados para el cálculo de lixiviados son la precipitación pluvial en el área de relleno, la precipitación máxima mensual, el grado de compactación de los residuos sólidos y el área del sitio para relleno sanitario. Para el dimensionamiento de las celdas diarias se tomó en cuenta la población urbana de la ciudad, la producción diaria de basura, la cobertura y los días destinados a la recolección.

Para el cálculo de la dimensión de la zanja se tomó como referencia las tablas de Jaramillo, 2002, quien establece que para la disposición de residuos sólidos cada zanja debe estar ubicada en la parte inferior del terreno, con una vida útil de 60 días.

## RESULTADOS

Para la evaluación de la ubicación del nuevo relleno sanitario se emplearon los criterios del INIFOM.

En el cuadro 1 se presenta la evaluación de tres posibles localizaciones, quedando seleccionado según la norma, la Comunidad de "La Cruz", sitio número 2.

Para el dimensionamiento de las celdas diarias se tomó en cuenta la población urbana de la ciudad (94,140 habitantes), la producción diaria de basura (0.42 (kg/hab/día), la cobertura del 87% y los días de recolección (6 días) obteniéndose las siguientes dimensiones: 1 m de altura, 2.94 m de ancho y 2.94 m de largo, para un volumen de 8.66 m<sup>3</sup>.

Por otro lado, el área del terreno es de 250 x 460m, lo que supone un volumen de 115,000 m<sup>3</sup> para la disposición de residuos sólidos. Las dimensiones de cada una de las zanjas para el relleno sanitario son 86.46 m de largo, 4 m de altura y 9 m de ancho, lo que da como resultado un total de 46 zanjas con una distancia lateral de un metro entre ellas y una distancia frontal de 6 m que servirá para el camino de los camiones recolectores.

Aspecto	Nombre del sitio # 1 Relleno Actual	Nombre del sitio # 2 La Cruz	Nombre del sitio # 3 Las Pintadas	Norma
1. Distancia al perímetro de la ciudad	~ 5 km	~ 4 km	~ 2,5 km	> 1,000 metros
2. Período de traslado al centro de la ciudad	30 minutos	20 minutos	18 minutos	< 30 minutos
3. Dirección del crecimiento de la ciudad	Contraria	Contraria	a favor	Contraria al sitio
4. Distancia a grupos de viviendas, industrias, escuelas, hospitales, áreas de recreación	4 km	3 km	1 km	> 1,000 m
5. Distancia de vía principal	3 km	2 km	Al borde	< 300 m
6. Distancia de línea límite fe municipal	20 km	20 km	15 km	< 1,000 m
7. Profundidad del manto freático	50 m	45 m	30 m	> 8 m, suelo limo-arenoso > 5 m suelo limoso > 3 m suelo arcilloso
8. Distancia de fuentes de agua destinadas al abastecimiento.(Pozos)	1 1/2 km	1 km	500 m	> 1,000 m
9. Distancia de fuentes de agua superficiales, ríos, lagos, mares, lagunas	5 km	4 km	280 m	> 1,000 m
10. Ubicación del sitio con respecto a la dirección del viento	Sotavento	Sotavento	Sotavento	Sotavento de la ciudad
11. Tipo de suelo	Franco-Arcilloso	Franco – Arcilloso	Franco-Arcilloso	Arcilloso
12. Vocación de suelo	Pastizal	Pastizal	Pastizal	Poco fértil
13. Propiedades de material de cobertura	Pemeable	Pemeable	Pemeable	Arcilloso
14. Distancia al banco de material de cobertura	2,5 km	2 km	1 km	< 1,000 m
15. Vida útil	> de 10 años.	> de 10 años.	> de 10 años.	> 10 años
16. Pendiente y estado de las vías de acceso al sitio	< 10°, Buen estado	< 10°, Buen Estado	< 25°, regular estado	< 10 grados, buen estado
17. Costo del terreno				Opcional
18. Servicio de agua potable				Opcional

Cuadro 1. Evaluación de tres posibles ubicaciones del relleno sanitario

El cálculo de la vida útil del relleno se basó en el área total, un factor de obras adicionales del 30%, el volumen de las zanjas y la capacidad volumétrica del sitio. Con esto la vida útil se proyectó para 20 años.

El caudal medio de lixiviados se calculó de acuerdo a los parámetros establecidos por Jaramillo, 2002 y se presenta en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Caudal Medio de Lixiviados calculado para el nuevo relleno**

Parámetro	Área del Sitio
Precipitación Máxima Mensual (mm/mes)	850
Área (m <sup>2</sup> )	115,000
Coefficiente	0.25
Caudal medio (m <sup>3</sup> /mes)	24437.50

Todos estos resultados permitirán efectuar el estudio económico y ambiental, para el alcance de los objetivos propuestos en esta investigación.

## CONCLUSIONES

En relación a la propuesta de diseño de un relleno: El sitio utilizado como botadero a cielo abierto no puede ser rehabilitado debido a que está saturado de residuos y no posee una vida útil mayor a 5 años.

Debido a la problemática ambiental y riesgo a la salud humana se determinó que el botadero a cielo abierto se debe clausurar con el objetivo de minimizar los impactos ambientales ocasionados.

La celda diaria de residuos sólidos es de 8.66 m<sup>3</sup>, con 1 metro de altura, 2.94 metros de ancho y 2.94 metros de largo. En el sitio caben 46 zanjas de 3112.56 m<sup>3</sup> cada una, con las dimensiones de 4 metros de profundidad, 9 metros de ancho y 86.46 metros de largo.

La tierra excavada de las zanjas es de textura arcillosa y sirve como material de cobertura.

Para impermeabilizar el relleno sanitario se propone colocar sobre su superficie una capa de 30cm de arcilla compactada mecánicamente.

Los residuos sólidos generan 44,295.62m<sup>3</sup>/año de lixiviados que pueden ser almacenados en la fosa séptica. Para evitar el aumento de lixiviados se deben construir dos canales de desviación de las aguas de escorrentía.

Se debe construir un sistema de drenaje de gases de piedra grava o bola, de manera simultánea a la construcción de la celda diaria.

Se debe continuar con el estudio para determinar la factibilidad económica y ambiental.

## BIBLIOGRAFIA

INIFOM. (1996): “Estudio Sobre el Sistema de Recolección y Tratamiento de Basura en 41 Municipios de Nicaragua. Diagnostico y Recomendaciones. Municipio de Estelí”. Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM). Murad Asesores S.A. de C.V. EPACNIC Consultores. Nicaragua.

Jaramillo, J. (2002): “Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Una Solución para la Disposición Final de los Residuos Sólidos Municipales en Pequeñas Poblaciones”. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Organización Panamericana de la Salud (OPS). Organización Mundial de la Salud (OMS). Perú.

Lazo, Z. Maltez, F, Ríos, D. (2003): “Caracterización de los Desechos Sólidos y Diseño del Relleno Sanitario de la Ciudad de Diriamba, 2002-2003”. Monografía para Optar al Título de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Ingeniería. Nicaragua.



# I CONGRESO NACIONAL DE AGROINDUSTRIA

La AgroIndustrialización es uno de los ejes para la  
garantía del desarrollo de nuestro pueblo.

25 y 26 de Junio de 2009

UNI NORTE - FIQ - FTI



*Impulsando el Desarrollo Empresarial*

Estelí - Nicaragua

**Promoviendo la Investigación**

**para la formación profesional**



**Universidad Nacional de Ingeniería**  
**Líder en Ciencia y Tecnología**