



UNIVERSITY OF
FLORIDA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

COMPARACIÓN DE DOS TECNOLOGÍAS DE
APLICACIÓN DE NITRÓGENO (UREA) EN
DIFERENTES NIVELES EN EL CULTIVO DE ARROZ:
APLICACIÓN PROFUNDA DE BRIQUETAS DE UREA Y
LA APLICACIÓN TRADICIONAL AL VOLEO

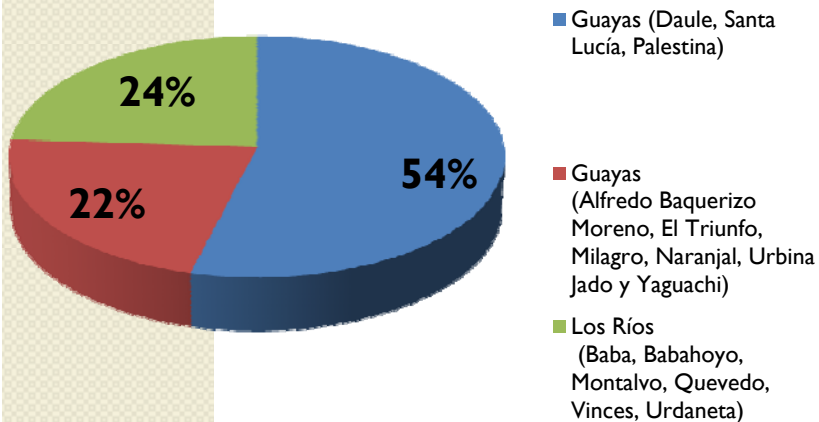
ANTECEDENTES

Importancia del Arroz en el Ecuador

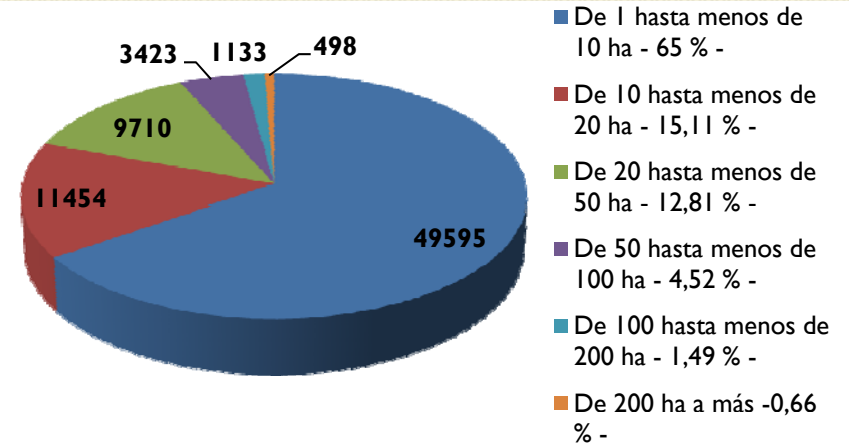
- La superficie sembrada en el 2005, fue de 324, 875 ha de arroz, con una producción promedio de 3.4 TM/ha.
- Existen 75, 814 UPAs sembradas con arroz las cuales el 65 % son de menos de 10 ha.

Regiones y Distribución del área arrocerera del Ecuador

Regiones Arroceras del Ecuador



Distribución del área arrocerera por tamaño de fina UPAs



Fuente: III Censo Nacional Agropecuario (2003) & FAO 2002

ANTECEDENTES

Importancia de la urea en el cultivo de arroz.

- El nutriente de mayor importancia para el cultivo de arroz es el Nitrógeno, ya que de él depende el rápido crecimiento de las plantas, número de macollos y llenado de grano.
- La urea aporta 46 % de Nitrógeno y con el sistema de fertilización tradicional al voleo una hectárea necesita 120 Kg de N.

ANTECEDENTES

Importancia de la urea en el cultivo de arroz.

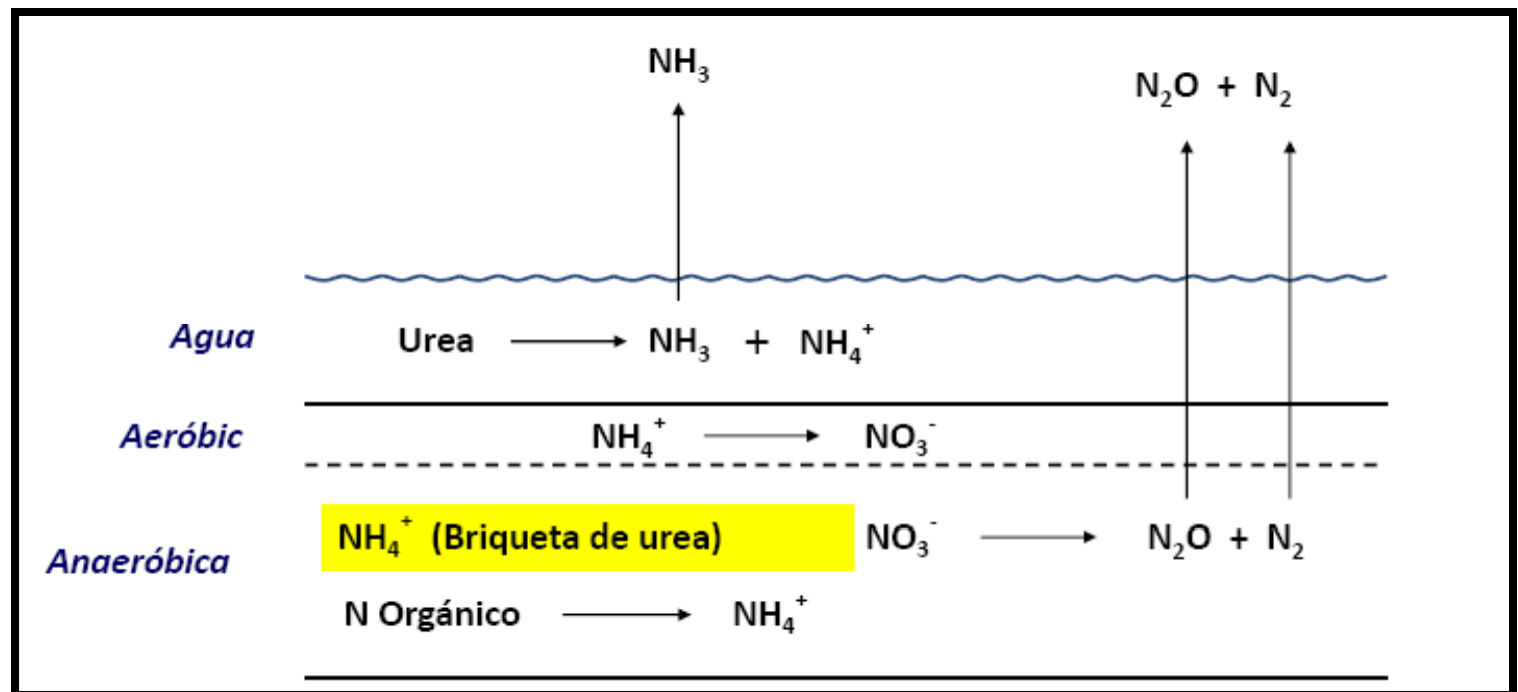
- La urea es el fertilizante más adquirido para la fertilización nitrogenada en el cultivo de arroz.
- Ecuador en mayo – agosto del 2006, importó 43,578.92 TM de urea posicionándolo en el abono mas importado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- El Nitrógeno (N) es el macroelemento primario que una vez aplicado al suelo, está sujeto a mayor número de procesos de pérdidas: volatilización del nitrógeno amoniacal, nitrificación y posterior desnitrificación, inmovilización biológica, fijación por minerales arcillosos, lixiviación y escorrentía.

Planteamiento del Problema

- Las investigaciones realizadas en cuanto a las eficiencias de Nitrógeno, en el cultivo de arroz, señalan que entre el 20 al 40% del Nitrógeno aplicado al voleo, se pierde.



Propuesta de solución

- Tecnología APBU en el Cultivo de Arroz

- Tecnología Probada con éxito en países Asiáticos.
- Forma de la briqueta.
- Lenta liberación



- Medio Anaerobio
- No esta expuesta a escorrentías.
- Una sola aplicación en el ciclo del cultivo



OBJETIVOS

El objetivo del estudio es demostrar que por medio de la aplicación profunda de briquetas de urea, las plantas de arroz van a tener una mejor disponibilidad del nitrógeno; disminuyendo las pérdidas, incrementando los rendimientos y con la posibilidad de bajar los costos de producción.

Experimentación

- Tratamientos

Tratamientos	Peso de Briqueta	Kg de N/ha	Kg de Urea/ha
T 1	-	0	0,00
T 2	Urea al voleo	120	260,87
T 3	3,6 g	80,2	174,35
T 4	2,8 g	64,2	139,57
T 5	2,1 g	48	104,35

Tres repeticiones por cada tratamiento.
5 x 3

- CENAE - IAB - ESPOLE, ubicado en el Campus Gustavo Galindo con posición geográfica [-2° 8' 17.35" S, -79° 57' 41.19" W](#).

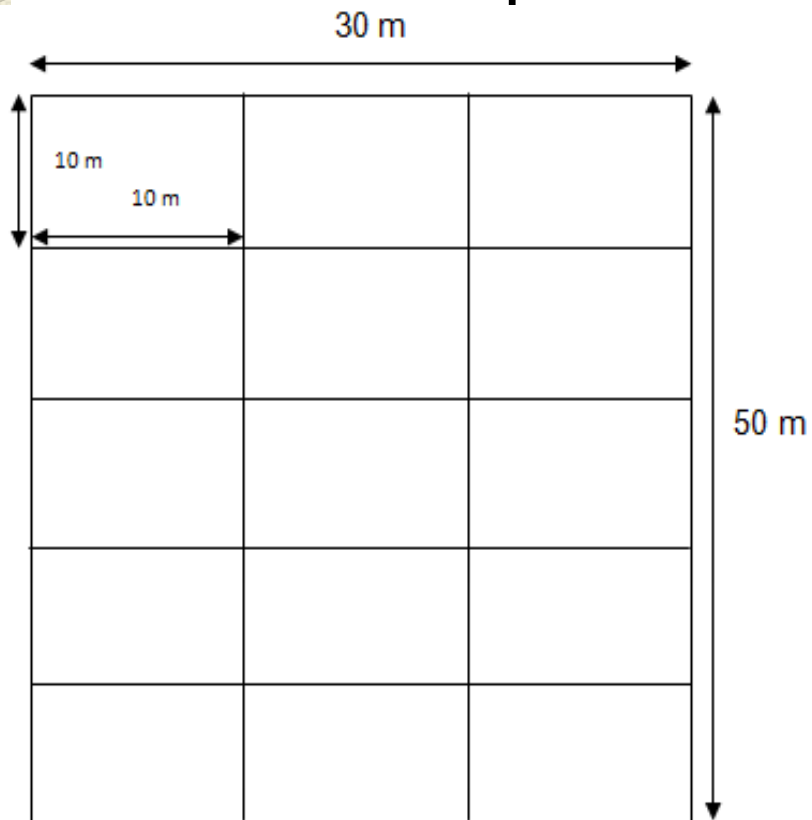
MATERIALES

Se necesitaron los siguientes:

- Semilla (INIAP 14).
- Insecticidas.
- Herbicidas.
- Bomba de 20 litros.
- Piola
- Estacas de Caña
- Cinta métrica
- Palas
- Fundas de Papel
- Balanza
- Sacos de 100 libras
- Tanque de 200 litros

Área Experimental

- Área total: 1,500 m²
- Unidad experimental: 100 m²



Metodología

- **Preparación de terreno:** Dos pases de Arado y dos de Rastra.
- **Delimitación del área experimental:** Muros perimetrales de un metro de alto, parrillas de 0.3 m.
- **Preparación de semillero:** Levantamiento del semillero, Pre – Germinación de Semillas, Aplicación de Ceniza, Siembra de semillero



Metodología

- **Trasplante:** A los 21 DDS
- **Riego:** Invierno, Riego por inundación
- **Aplicación de Fertilizantes:** Unica fertilizacion Tratamiento 3,4,5 (APBU) a los 20 DDT; Tratamiento 2 (Al voleo) 10 y 20 DDT.



Metodología

- **Control de Plagas:** *Hydrellia wirthi* Control: Engeo “Thiamethoxam más Lambdacialotrina”; *Aphis* sp. Control: Endosulpac “Endosulfan”.
- **Control de Enfermedades:** No fue necesario control fitosanitario
- **Control de Malezas:** Pre emergente: Pendimetalin + Glifosato; Post emergente: Nominec.



Metodología

- **Toma de Datos:** Se eligió al azar un metro cuadrado, para tomar los datos de macollo, y para rendimiento se cosecho cada unidad experimental
- **Cosecha:** Se la realizo a los 128 DDS, maquina con capacidad una saca de 205 lb.



ANÁLISIS DE RESULTADOS

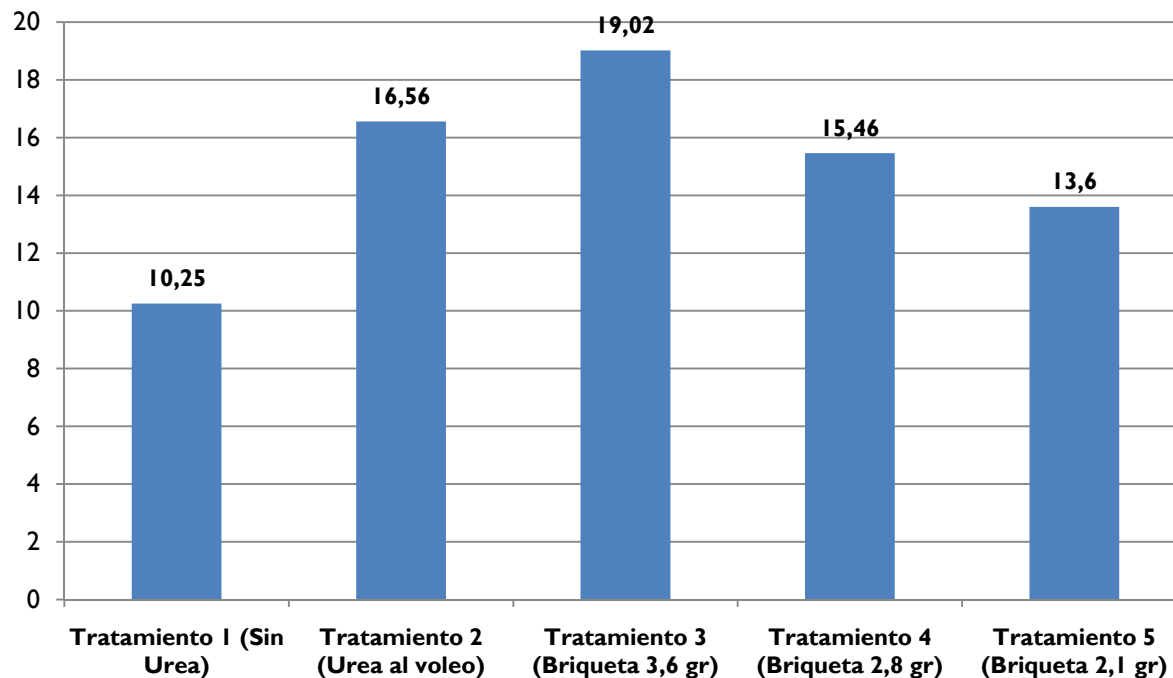
- Los datos de cada variable se tabularon y analizaron por medio del software Microsoft Office Excel y SPSS.
- Análisis Descriptivos.
- ANOVA.
- Test de homogeneidad de varianzas.
- Prueba de Tukey ó Tamhane con un 95% de confianza.
- Análisis Económico.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- **Número de Macollos por Planta.**

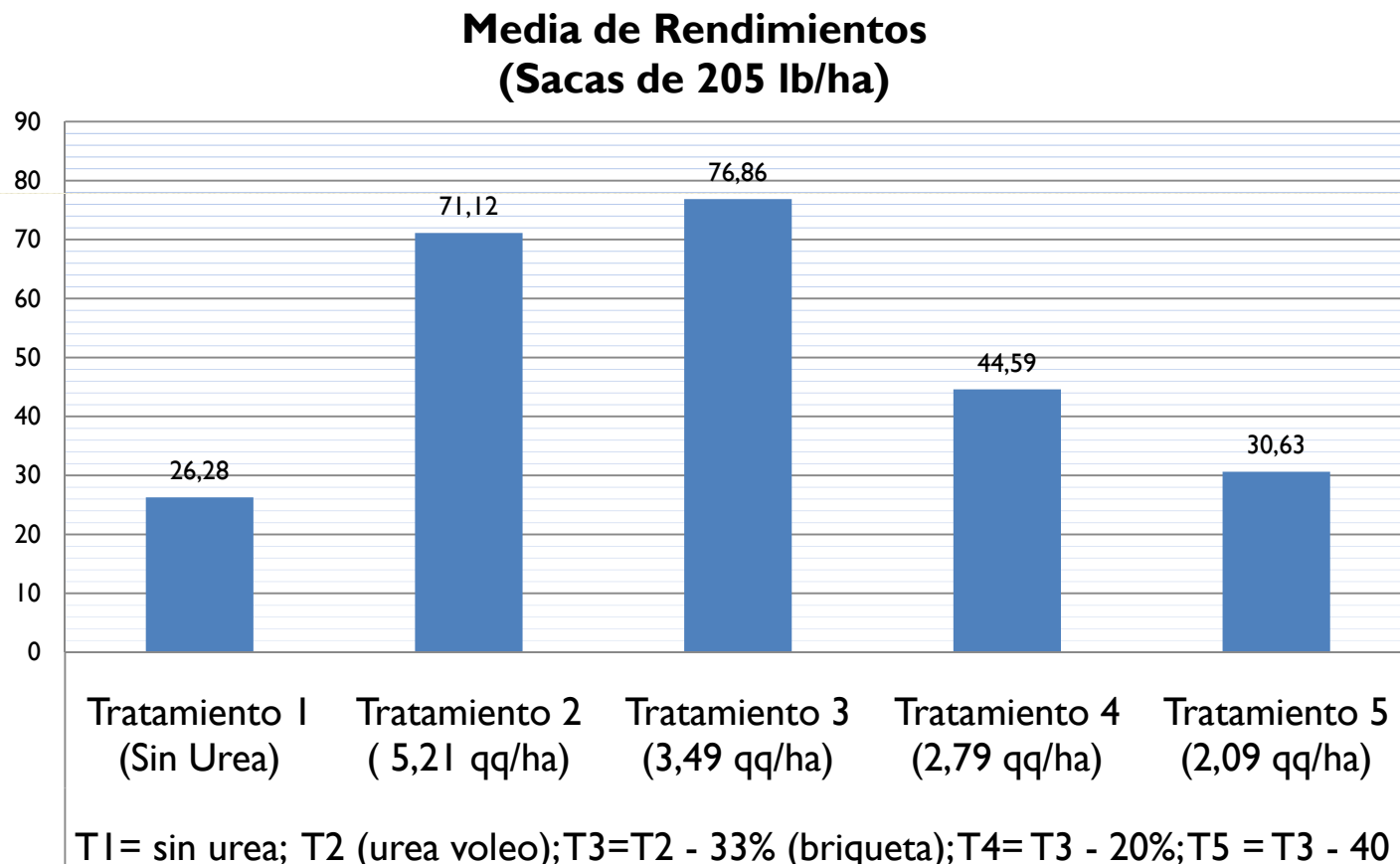
Análisis descriptivos y de múltiple comparación demostraron que el tratamiento 3 (Briqueta de 3.6 g) fue el mejor.

Promedio de Macollos por Planta



ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Variable de Rendimiento.



ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Análisis de Comparación Múltiple de la Variable Rendimiento.

ANOVA

Rendimiento sacas 205 lbs/ha

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6404,316	4	1601,079	213,057	,000
Within Groups	75,148	10	7,515		
Total	6479,464	14			

Rendimiento sacas 205 lbs/ha

5 Tratamientos con 3 Repeticiones	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Tukey HSD ^a Tratamiento 1	3	26,2767		
Tratamiento 5	3	30,6333		
Tratamiento 4	3		44,5900	
Tratamiento 2	3			71,1200
Tratamiento 3	3			76,8633
Sig.		,355	1,000	,151

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Análisis Económico por Tratamiento

Costo de Producción	
Tratamientos	Costo de Producción
T 1	\$ 679,70
T 2	\$ 815,16
T 3	\$ 808,95
T 4	\$ 791,45
T 5	\$ 773,95

INGRESOS NETOS			
Tratamientos	Ingresos	Costos Totales	Ingresos Netos
T 1	\$ 883,01	\$ 811,10	\$ 71,91
T 2	\$ 2.588,77	\$ 1.170,76	\$ 1.418,01
T 3	\$ 3.012,91	\$ 1.193,25	\$ 1.819,66
T 4	\$ 1.747,93	\$ 1.014,40	\$ 733,53
T 5	\$ 1.200,70	\$ 927,10	\$ 273,60

CONCLUSIONES

1. La briqueta de urea por ser aplicada en el medio fangoso aproximadamente a 7 cm de profundidad, no estuvo expuesta a perdidas por volatilización a la atmósfera ni escorrentías, esto fue la clave para que el tratamiento 3 (Briqueta de 3.6 g) sea el mejor en cuanto a número de macollos y rendimiento.

CONCLUSIONES

2. El tratamiento 2 (Urea al voleo) y el tratamiento 3 (Briqueta de 3.6 g) tuvieron un rendimiento de 71.12 sacas y 76.86 sacas respectivamente, con este resultado se puede concluir que la tecnología de fertilización al voleo tiene una gran ineficiencia, ya que a pesar que el tratamiento 2 (Urea al voleo) tuvo 86 Kg más urea que el tratamiento 3 (Briquetas de Urea), su rendimiento fue menor.

CONCLUSIONES

3. El análisis estadístico por medio de la prueba de Tukey al 95 % de confianza determinó, que el tratamiento 2 (Urea al Voleo) y el tratamiento 3 (Briqueta de 3.6 g) son estadísticamente iguales, pero con el análisis económico se pudo determinar que al usar la tecnología APBU se va a tener un incremento de ingresos de 401.05 USD por hectárea, lo cual representa un incremento significativo para los agricultores arroceros del Ecuador.

CONCLUSIONES

4. Para los pequeños agricultores que tienen igual o menos de una hectárea, la tecnología APBU es más factible, ya que por lo general ellos junto con su familia hacen las labores en el cultivo (agricultura familiar), por lo tanto el costo por aplicar las briquetas de urea no va a representar una salida de dinero.

RECOMENDACIONES

- Considerar que la aplicación de las briquetas toma más tiempo que la aplicación al voleo, por lo cual se tiene que hacer un buen programa de fertilización, ya que si no se cuenta con suficiente mano de obra, se podría extender la fecha de fertilización ocasionando clorosis en el cultivo por falta nitrógeno.

RECOMENDACIONES

- En base al buen resultado que se obtuvo con la tecnología APBU se debe hacer experimentaciones con briquetas que tengan el resto de elementos esenciales para el cultivo de arroz, es decir elaborar una briketa completa con nitrógeno, fosforo y potasio más microelementos.



GRACIAS