Adopción de la Tecnología APBU por Parte de Tres Pequeños Agricultores de La Asociación de Agricultores de Baba, en Las Zonas Chontal – Guare, Cantón Baba en Sistemas de Producción de Arroz Provincia de Los Ríos.

Juan Bernardo Aguiar Flores (1), Paúl Herrera Samaniego (2)
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (1)
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
juan_aguiar@hotmail.com (1)

Director de Tesis (2), Universidad de Gante (Bélgica) (2), PhD Ciencias Biológicas Aplicadas (2),
Universidad de Gante (Bélgica) (2), Máster en Economía Agrícola (2),
Escuela de Postgrados en Administración de Empresas (2), Magíster en Administración de Empresas (2),
Escuela Superior Politécnica del Litoral (2), Economista con mención en Gestión Empresarial (2),
aherrera@espol.edu.ec (2)

Resumen

El cultivo de arroz es uno de los cultivo de mayor siembra en la provincia de los Ríos. Este cultivo requiere cantidades de nitrógeno para alcanzar una buena producción su vida vegetal. Uno de los más populares y utilizados por los agricultores es la urea ya que por su cantidad de nitrógeno (46 %) y precio lo hace el más accesible. Pero este, ha demostrado que su ineficiencia en ser absorbido por la planta puede llegar al 70 %, por lo que al ser aplicado bajo el sistema de voleo se pierde por lixiviación al subsuelo y volatización a la atmosfera, por esto se propone una alternativa que consiste en la aplicación profunda de briquetas de urea (APBU), cambiando físicamente la urea, compactándola en forma de briquetas para así enterrarlas en el suelo en capacidad de campo, de esta manera podemos crear una liberación lenta del nitrógeno al cual la planta podría absorber más eficientemente y disminuir así las perdidas por lixiviación y volatización, aumentando rendimiento con menos cantidad de urea aplicada. El objetivo de este proyecto es medir la adopción de esta tecnología APBU con los agricultores de Baba provincia de Los Ríos, levantando parcelas demostrativas, medir algunas variables de producción y datos económicos como resultados de los procesos propuestos.

Palabras clave: *urea, briquetas, adopción, tecnología.*

Abstract

The rice cultivation is one of the largest crops planted in the province of Los Rios. This crop requires amounts of nitrogen to achieve a good production its plant life. One of the most popular and used by farmers since the urea by nitrogen (46%) and the price makes it more accessible. But this has proved its inefficiency to be absorbed by the plant can reach 70%, so that when applied under the broadcast system is lost through leaching into the ground and volatilization to the atmosphere, so an alternative is proposed is the deep application of urea briquettes (APBU), changing physically urea briquettes compacting in order to bury in the soil at field capacity, so we can create a slow release nitrogen which the plant could absorb more efficiently, thereby reducing losses by leaching and volatilization, increasing performance with less amount of urea applied. The objective of this project is to measure the adoption of this technology with farmers APBU Baba Los Rios province, raising demonstration plots, to measure some variables of production and economic data as a result of the proposed process.

Key words: *urea, briquettes, adoption, technology.*

1. Introducción

Ecuador es uno de los principales productores de arroz. Esto se debe a que posee condiciones edafo-climáticas óptimas para el desarrollo de la planta. Mayormente se lo cultiva en la zona de Daule y otros lugares de la Cuenca Baja del Río Guayas [2].

La producción de arroz está concentrada en un 94% en las provincias de Guayas y Los Ríos 52 % y 42% respectivamente. La diferencia (6%) se cultiva en otras provincias del Litoral, en Loja y en la Amazonía, región en la que se cultivan alrededor de 2.300 ha.

El arroz es un cultivo que absorbe el nitrógeno preferentemente en forma amoniacal. En este sentido es muy importante la aplicación de nitrógeno a partir de urea; estudios publicados muestran pérdidas que alcanzan cifras entre 60% a 70% del nitrógeno aplicado [3].

En el presente trabajo de investigación se propone una alternativa de fertilización para tres productores de arroz de la zona de Baba de la Provincia de Los Rios, mediante la aplicación profunda de briquetas de urea (APBU), la cual se realizará una vez por ciclo de cultivo, y al ser introducida en el medio anaerobio fangoso del suelo, se logrará evitar la volatilización del amonio liberado por la urea, y ésta a su vez será asimilada por las plantas de una manera más eficiente.

2. Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la provincia de Los Ríos, Cantón Baba. La ubicación geográfica del ensayo es Latitud Sur 1° 48' 12.05", 79° 32' 8.50" de Longitud Oeste. Para llevar a cavo la experimentación se utilizaron los siguientes materiales: Semilla (INIAP 14), Fungicidas, Machete, Piola, Insecticidas, Sacos, Cinta métrica, Estacas de caña, Bomba de 20 litros, Tanque de 200 litros, balanza, Bomba de Riego.

En el lugar experimental se contó con un Suelo franco arcillo, el cual fue preparado con tres pases de rastra para la posterior siembra. Además fue instalado un equipo de riego por aspersión durante el desarrollo del experimento, también el control fitosanitario y programa de fertilización. El experimento se inició el 25 de Enero del 2010 y finalizó el 6 de Marzo del 2010. Se utilizo un Diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, cinco tratamientos y un Testigo. Para determinar diferencia de las medias se aplicó Duncan al 0.05 de probabilidad. También se considero el siguiente esquema de la ADEVA [1].

Tabla 1. Esquema de la adeva.

Fuente de Variación	**Suma de Cuadrados**	**Grados de libertad**	**Cuadrado medio**	**F. Calculado**	**Tabla F**		**C.V.**
					0,05	**0,01**	
Tratamientos		2-1					
Error Experimental		20-1					
Total		(1*20)					

Las parcelas constaron de las siguientes características, Parcela útil: 4 m X 10 m (40 m²), Distancia de siembra: 0.20m X 0.20m entre calles, Población: 280,000 plantas/Ha, Repeticiones: 3, Separación entre parcelas: 1.0 m, Separación entre calles: 2.0 m, Área Total del Ensayo: 1.334 m².

Las variables evaluadas fueron: Altura de plantas, esta variable agronómica fue evaluada a los 65 días de edad del cultivo, Número de hojas por macollo, se tomaron datos de esta variable agronómica a los 25, 45 y 60 días de edad, Peso de 1000 granos ajustados al 13% de humedad (gramos). Fueron marcadas 15 plantas en cada parcela experimental, es decir 60 plantas por Tratamiento, las cuales fueron cosechadas las panículas de estas plantas para posteriormente pilar y secar los granos hasta llevarlos a una humedad del 13% y finalmente se contó al azar los 1000 granos para ser pesado, Producción de Parcela útil ajustado al 13% de humedad (Tm). Se tomo el peso total de la cosecha de arroz por cada parcela experimental descartando el efecto borde, Análisis de Costo – Rentabilidad [4]. Consiste en determinar la rentabilidad en base a los costos totales frente a los ingresos obtenidos por la venta de la Producción de cada Tratamiento.

3. Resultados y discusión

3.1. Análisis agronómicos

Según la Prueba de Rangos múltiples de Duncan [5], no hubo diferencia estadística entre los dos Tratamientos de las variables: altura de plantas, número de hojas por macollos, en cada agricultor; no obstante presentaron el siguiente orden como se muestran en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Altura de plantas de arroz a los 45 días de edad

№	Agricultores	Con Briquetas (cm)	Sin Briquetas (cm)
1	Pedro Castro	53	45
2	A. Magallanes	50	43
3	Emilio Acosta	52	46

Tabla 3. Altura de plantas de arroz a los 60 días de edad

№	Agricultores	Con Briquetas (cm)	Sin Briquetas (cm)
1	Pedro Castro	95,0	80,7
2	Alberto Magallanes	89,7	77,0
3	Emilio Acosta	93,0	82,3

3.2. Análisis Económico.

En cuanto al análisis económico proyectado a 1Ha, el Tratamiento correspondiente al Sr. Emilio Acosta obtuvo una producción e ingreso económico superior a los otros Tratamientos de los otros dos agricultores, mostrando una alta rentabilidad como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Análisis de rentabilidad del cultivo de arroz correspondiente a los 2 tratamientos estudiados.

	EMILIO ACOSTA		ALBERTO MAGALLANES		PEDRO CASTRO	
	Con Briquetas	Sin Briquetas	Con Briquetas	Sin Briquetas	Con Briquetas	Sin Briquetas
Producción/ Ha sacos de 45 kilos	113,97	101,75	99,67	98,28	98,54	95,85
Costo total de producción ($/ha)	1575,57	1534,93	1565,15	1529,36	1561,18	1550,69
Ingresos por venta ($/Ha)	3419,00	3052,40	2990,00	2948,40	2956,20	2875,60
Utilidad neta ($/ha)	1843,43	1517,47	1424,85	1419,04	1395,02	1324,91
Rentabilidad (%)	117,00	98,86	91,04	92,79	89,36	85,44

3.3. Análisis productivo

En lo que respecta a la variable de Peso a los 1000 granos, estos presentaron diferencia significativa entre los Tratamientos por parcelas de 40 m2 de cada agricultor, tanto en cascara como pilados, como se muestran en los gráficos 1 y 2. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre tratamientos de agricultor, lo cual mostraron el siguiente orden cronológico que se detallan en las tablas 5 y 6 y en los gráficos 3 y 4.

Tabla 5. Peso de los 1000 granos de arroz en cáscara

№	Agricultores	Con Briquetas (g)	Sin Briquetas (g)
1	Emilio Acosta	2098,28	2097,53
2	Alberto Magallanes	2088,83	2077,43
3	Pedro Castro	2074,88	2066,75

Tabla 6. Peso de los 1000 granos de arroz después del pilado

№	Agricultores	Con Briquetas (g)	Sin Briquetas (g)
1	Emilio Acosta	1363,88	1363,40
2	Alberto Magallanes	1357,74	1350,33
3	Pedro Castro	1348,67	1343,39

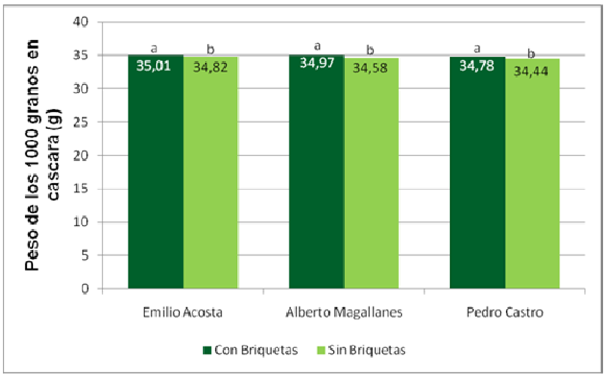

Gráfico 1. Peso de los 1000 granos en cáscara en parcelas de 40 m2, de los diferentes tratamientos evaluados en el cultivo de arroz. Baba – 2010.

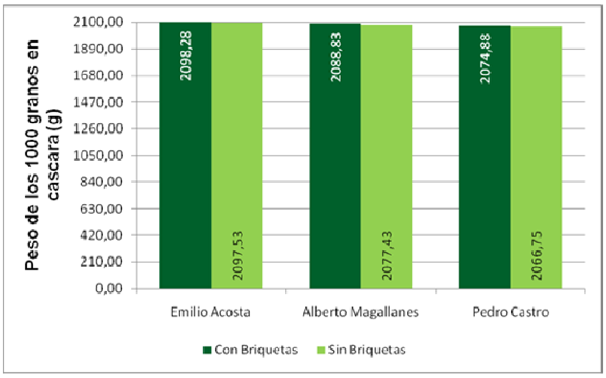

Gráfico 2. Peso de los 1000 granos en cáscara, de los diferentes tratamientos evaluados en el cultivo de arroz. Baba – 2010.

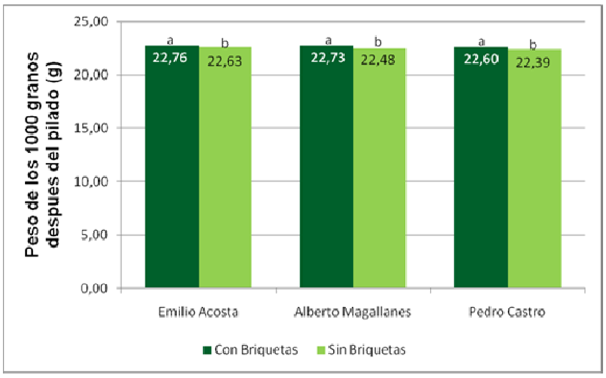

Gráfico 8. Peso de los 1000 granos después del pilado en parcelas de 40 m2, de los diferentes tratamientos evaluados en el cultivo de arroz. Baba – 2010.

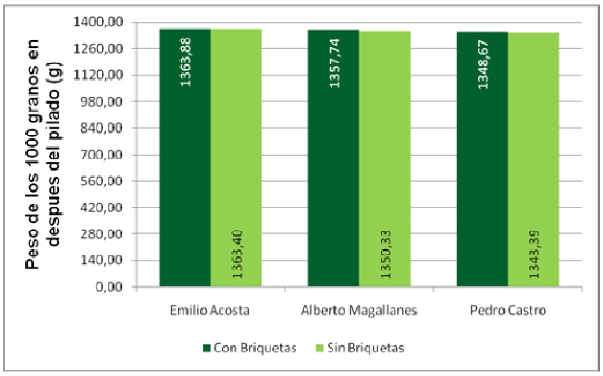

Gráfico 9. Peso de los 1000 granos después del pilado, de los diferentes tratamientos evaluados en el cultivo de arroz. Baba – 2010.

4. Conclusiones

De acuerdo al estudio realizado en este trabajo, se destaca lo siguiente: Los Tratamientos del cultivo de Arroz con la Tecnología UPBA adoptada por los tres agricultores de este estudio, tuvieron un mayor rendimiento que los Tratamientos sin la Tecnología UPBA, como se muestran los resultados de cada variable evaluada, aunque no presentaron diferencias significativas entre Tratamientos de acuerdo al estudio estadístico. Los Tratamientos correspondientes a la Tecnología UPBA de los Tres Agricultores presentaron las mayores rentabilidades económicas en comparación con los Tratamientos sin la Tecnología UPBA, destacando los resultados obtenidos en las parcelas del Sr. Emilio Acosta Este es otro resultado positivo que presentaron los Tratamientos antes mencionados para tomar en cuenta en el presente estudio. Se recomienda realizar otros ensayos similares en otros cultivos y también en diferentes variedades de arroz de alto, medio y bajo nivel de productividad, como también en otras zonas agroclimáticas donde se cultiva Arroz. Evaluar la Tecnología UPBA en otros ensayos con híbridos de Arroz a menores densidades de siembra y niveles bajos de fertilización nitrogenada, por el vigor que demuestran estas plantas con la aplicación de esta tecnología. Evaluar algunos parámetros nutritivos de la biomasa del Arroz expuesta a la Tecnología UPBA con la finalidad de aprovecharla como ingrediente de las raciones alimenticias para el consumo animal.

5. Agradecimientos

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) por apoyar durante la realización de este trabajo de investigación. Especialmente al Dr. Paúl Herrera Samaniego, profesor e investigador de la ESPOL por haber direccionado el desarrollo de este trabajo.

6. Referencias

[1] BARLOW, D. HERSEN 2001. “Diseños experimentales de caso único” Ed. Martinez Roca. Madrid Espana. *Http://perso.wanadoo.es/aniorte_nic/apunt_metod_investigac4_5.htm*

[2] PLAN AGROPECUARIO 2007-2011. *www.incca.gov.ec/.../PLAN%20NACIONAL%20DE%20REACTIVACION%20AGROPECUARIA.2008-2011.*

[3] SAVANT N, STANGEL P. 1990. Deep placement of urea supergranules in transplanted rice: principles and practices. Fert. Res. 25:1- 83

[4] VEGARA JOSEP, 1975. Matemática y Cálculo Económico. Teoría y Aplicaciones, Vicens Universidad.

[5] WALPOLE R., MYERS R. Y MYERS S. Probabilidad y estadística para ingenieros. Pearson 1999.
Http://www.efn.uncor.edu/escuelas/biomedica/materias%20completas/Probabilidad%20y%20estadistica/probabilidad%20y%20estadistica.pdf

15. Información adicional

El **estudiante debe entregar en el CICYT el artículo digital en un cd, un límite de 8 páginas.**

Previamente el director de tesis o profesor responsable debe enviar un email a:

csegarra@espol.edu.ec

Con copia a:

jponcec@espol.edu.ec y a

mcampover@cti.espol.edu.ec

indicando:

Certifico que he revisado el artículo (nombre completo del artículo) del Sr.(s)

NOMBRE Y APELLIDO del tesista JUAN BERNARDO AGUIAR FLORES
TÍTULO A OBTENER (incluir la especialización de ser el caso): INGENIERO AGROPECUARIO
No. MATRÍCULA del tesista: 199301599

Por lo tanto autorizo que el CICYT recepte el artículo.

Al final los nombres y apellidos completos del director de tesis, indicando la unidad académica que labora.

El CICYT procederá a revisar el digital del artículo si está conforme, para luego desbloquear del sistema al estudiante(s) y así obtenga el certificado único de graduación.

El artículo de tesis, es publicado en el Repositorio de ESPOL (DSpace en ESPOL) www.dspace.espol.edu.ec con el nombre -Artículos de Tesis de Grado-, en su respectiva Unidad Académica.

El instructivo como presentar el artículo de tesis está en la plataforma del CICYT www.cicyt.espol.edu.ec -Guías e Instructivos-.

Si requiere ejemplos, visite la página de la RTE www.rte.espol.edu.ec -historial revista-.